

UAI
1524801

(2)

ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE

NOUVELE ÉDITION ENRICHIE DE REMARQUES

DÉDIÉE À LA SÉRÉNISSIME

RÉPUBLIQUE DE VENISE

ARTS ET MÉTIERS MÉCANIQUES

TOME TROISIEME PARTIE SECONDE.



À P A D O U E



M. DCC. LXXXVI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÈGE.



HORLOGERIE (Art de l').

L'HORLOGERIE est l'art de faire des machines qui mesurent le temps.

L'art de mesurer le temps a dû faire l'objet des recherches des hommes dans les siècles les plus reculés, puisque cette connaissance est nécessaire pour disposer des moments de la vie : cependant il ne parait pas que les anciens aient eu aucune connaissance de l'horlogerie, à moins que l'on n'appelle de ce nom l'art de tracer les *cadrans solaires*, de faire des *clepsydres* ou *zôdières*, des *horloges d'eau*, &c.

Il est vrai-semblable que les premiers moyens que l'on a mis en usage pour mesurer le temps, ont été les révolutions journalières du soleil ; ainsi le temps qui s'écoule depuis le lever jusqu'au coucher du soleil, fit une mesure qui fut appelée un *jour*, &c. le temps compris depuis le coucher du soleil jusqu'à son lever, fit la *nuit* ; mais on dut bientôt s'apercevoir qu'une telle mesure étoit déficiente, puisque ces sortes de jours étoient plus longs en été qu'en hiver.

Il parait que l'on se servit ensuite du temps qui s'écoule depuis le point de la plus grande élévation du soleil au dessus de l'horizon (lequel on nomme *midi*), jusqu'à son retour au même point ; mais comme les besoins des hommes augmentèrent à mesure qu'ils devinrent plus instruits, cela les obligea à avoir des divisions du temps qui fussent plus petites. Ils divisèrent donc le temps qui s'écoule entre deux midi, c'est-à-dire, une révolution du soleil, en vingt-quatre parties ou heures : de là l'origine des *cadrans solaires*, dont les heures sont marquées par des lignes.

Voilà en grès l'origine de la mesure du temps, par le mouvement du soleil : or, on voit que cette manière étoit sujette à bien des difficultés ; car on ne pouvoit savoir l'heure pendant la nuit, ni lorsque le soleil étoit caché par des nuages ; c'est ce qui donna lieu à l'invention des *clepsydres* ou *horloges d'eau*, &c.

Cette dernière manière de mesurer le temps, toute imparfaite qu'elle est, a servi jusqu'à la fin du dixième siècle, qui est l'époque de l'invention des horloges, dont le mouvement est communiqué par des roues dentées, la vitesse réglée par un balancier, l'impulsion donnée aux roues par un poids, &c. le temps indiqué sur un cadran divisé en

douze parties égales au moyen d'une aiguille portée par l'axe d'une roue ; cette aiguille fait un tour en douze heures, c'est-à-dire, deux tours depuis le midi d'un jour au midi suivant.

Lorsque l'on fut ainsi parvenu à avoir de ces horloges, dont les premiers furent placées aux clochers des Églises ; des ouvriers adroits & intelligents enchérent sur ces découvertes, en ajoutant à côté de ces horloges un rouage, dont l'office est de faire frapper par un marteau sur une cloche les heures indiquées sur le cadran ; de sorte qu'au moyen de cette addition, on pouvoit savoir les heures pendant la nuit sans le secours de la lumière, ce qui devint d'une grande utilité pour les monastères ; car il falloit qu'avant cette invention, les religieux observassent les étoiles pendant la nuit, pour ne pas manquer l'heure du service, ce qui n'étoit pas fort commode pour eux.

Il y a quelques auteurs qui, sur un passage de *Diemer*, mal interprété, attribuent la première invention des horloges à Gerbert, né en Auvergne, d'abord religieux dans l'abbaye de Saint Gerand d'Aurillac, depuis archevêque de Reims, ensuite archevêque de Ravenne, &c. enfin Pape, sous le nom de Sylvestre II. Ils prétendent qu'en 996, il fit à Magdebourg une horloge fameuse, regardée comme un prodige ; mais il n'en reste pas le moindre vestige dans cette ville du nord, ni même aucune tradition reconnue authentique par les historiens de ce pays. On trouve ce fait très-faiblement discuté à la fin du seizième tome de l'histoire littéraire de France, mise au jour par les PP. Bénédictins, qui concluent que cette prétendue horloge n'étoit qu'un cadran solaire.

Quoi qu'il en soit, quand on fut parvenu à avoir de ces horloges, on en fit de plus petites pour placer dans les chambres ; enfin d'habiles ouvriers firent des horloges portatives, auxquelles on a donné le nom de *montres*.

C'est à ce temps que remonte l'origine du ressort spiral, dont l'action entretient le mouvement de la machine, &c. tient lieu du poids dont on se sert pour les horloges, lequel ne peut être appliqué à une machine portative continuellement exposée à des mouvements, inclinaisons, &c. qui empêchent l'action du poids. On fit aussi des montres à sonnerie.

C'est proprement à ces découvertes que commence *l'Art de l'Horlogerie*. La justesse à laquelle on parvint pour mesurer le temps en se servant des horloges & des montres, étoit infiniment au dessus de la justesse des sabliers & horloges d'eau; aussi faut-il avouer que c'est une des belles découvertes de ces temps-là; mais elle n'étoit rien en comparaison de la perfection que l'horlogerie acquit en 1647. Huyghens, grand mathématicien, créa de nouveau cet art par les belles découvertes dont il l'enrichit; je veux parler de l'application qu'il fit du pendule aux horloges, pour en régler le mouvement; & quelques années après, il adapta aux balanciers des montres un ressort spiral, qui produisit sur le balancier le même effet que la pesanteur sur le pendule.

La justesse de ces machines devint si grande par ces deux additions, qu'elle surpassa autant celle des anciennes horloges, que celles-ci étoient au dessus des clepsydres & horloges d'eau.

Huyghens ayant appliqué le pendule aux horloges, s'aperçut que les vibrations par les grands arcs du pendule étoient d'une plus grande durée que les vibrations par les petits arcs, & que par conséquent l'action du poids sur le pendule venant à diminuer lorsque les frottemens des roues seroient augmentés & les huiles épaissies, il arriveroit nécessairement que l'horloge avanceroit.

Pour parer à cette difficulté, il chercha les moyens de rendre les oscillations du pendule isochrones ou égales en durée, quelle que fût l'étendue des arcs; pour cet effet, il découvrit par ses recherches la propriété d'une courbe, qu'on appelle la *cycloïde*, laquelle est telle que si on laisse tomber un corps de différentes hauteurs de cette courbe, la descente du corps se fait toujours dans le même temps: il appliqua donc à l'endroit où le fil, qui suspend le pendule, est attaché, deux lames pliées en cycloïde entre lesquelles le fil passoit; en sorte qu'à mesure que le pendule décrivait de plus grands arcs, & qu'il auroit dû faire l'oscillation en un plus grand temps, à mesure aussi le pendule s'accourcissoit, & son mouvement devenoit plus accéléré; & tellement que, soit que le pendule décrivit de plus grands ou de plus petits arcs, le temps des oscillations étoit toujours le même.

Quoique le succès n'ait pas répondu à cette théorie, elle n'en est pas moins admirable, & c'est à elle que nous devons la perfection actuelle de nos pendules; car, malgré que l'on ne fasse plus usage de la cycloïde, c'est de cette théorie que nous avons appris que les petits arcs de cercle ne diffèrent pas sensiblement des petits arcs de cycloïdes; & qu'ainsi en faisant parcourir de petits arcs au pendule, les temps des vibrations ne changeront qu'infiniment peu, quoique la force motrice changeât au point d'en doubler l'étendue.

Le pendule circulaire, que l'on appelle *pirouette*, est encore de l'invention de M. Huyghens. Ce pendule, au lieu de faire ses oscillations dans un

même plan, décrit au contraire un cône, & tourne toujours du même côté, y étant obligé par l'action des roues.

Ce pendule est tellement composé, qu'il peut parcourir de plus grands ou de plus petits arcs, selon que la force motrice agit plus ou moins, en sorte que les tours que ce pendule trace dans l'air, ont des bases plus grandes ou plus petites, selon l'inégalité de la force motrice; mais quoique le pendule décrive ainsi des cônes inégaux, cela ne change point les temps des révolutions du pendule; car, soit que la force motrice soit faible, & que la force centrifuge du pendule lui fasse décrire un petit cône, ou soit que la force motrice venant à augmenter, la force centrifuge du pendule lui fasse alors parcourir un plus grand cercle, le temps des révolutions est toujours le même; ce qui dépend de la propriété d'une certaine courbe, sur laquelle s'applique le fil qui porte le pendule.

Cet isochronisme des révolutions du pendule, est fondé sur une théorie admirable, ainsi que celle de la cycloïde; & quoique l'on ne fasse usage de l'une ni de l'autre méthode, on ne doit pas moins essayer d'en suivre l'esprit dans les machines qui mesurent le temps, toute leur justesse ne pouvant être fondée que sur l'isochronisme des vibrations du régulateur, quel qu'il soit. Ces inventions furent contestées à Huyghens, comme il le dit lui-même au commencement de son livre, intitulé : *De horologio oscillatorio*. Voici ses propres paroles.

„ Personne ne peut nier qu'il y a seize ans qu'on n'avoit, soit par écrit, soit par tradition, aucune connoissance de l'application du pendule aux horloges, encore moins de la cycloïde, dont je ne sache pas que personne me conteste l'adoption.

„ Or, il y a seize ans actuellement (en 1658) que j'ai publié un ouvrage sur cette matière; donc la date de l'impression diffère de sept années de celle des écrits où cette invention est attribuée à d'autres. Quant à ceux qui cherchent à en attribuer l'honneur à Galilée, les uns disent qu'il paroît que ce grand homme avoit tourné ses recherches de ce côté; mais ils font plus, ce me semble, pour moi que pour lui, en avançant tacitement qu'il a eu dans ses recherches moins de succès que moi.

„ D'autres vont plus loin, & prétendent que Galilée, ou son fils, a effectivement appliqué le pendule aux horloges; mais quelle vraisemblance y a-t-il qu'une découverte aussi utile, non seulement n'eût point été publiée dans le temps même où elle a été faite, mais qu'on eût attendu pour la revendiquer, huit ans après la publication de mon ouvrage? Dira-t-on que Galilée pouvoit avoir quelque raison particulière pour garder le silence pendant quelque temps? Dans ce cas, il n'est point de découvertes qu'on ne puisse contester à son auteur.

L'application de la cycloïde aux horloges, toute admirable qu'elle est dans la théorie, n'a pas eu

le succès que M. Huyghens s'en étoit promis ; la difficulté de tracer exactement une telle courbe , a dû y contribuer ; mais la principale cause dépend de ce qu'elle exigeoit que le pendule fût suspendu par un fil flexible ; or , ce fil étoit susceptible des effets de l'humidité & de la sécheresse ; & d'ailleurs il ne pouvoit supporter qu'une lentille légère , qui parcourant de grands arcs , éprouvoit une grande résistance de l'air , les surfaces étant d'autant plus grandes , que les corps sont plus petits . Or , cette lentille devenoit sujette par ces raisons à causer des variations à l'horloge , & d'autant plus que la force motrice , ou le poids qui entretient le mouvement de la machine , devoit plus grand , ce qui produisoit des frottements .

D'ailleurs toute la théorie de la cycloïde portoit sur les oscillations du pendule libre , c'est-à-dire , qui fait ses oscillations indépendamment de l'action rétrécie d'un rouage . Or , un tel pendule ne peut servir que pendant quelques heures à mesurer le temps ; & lorsqu'il est appliqué à l'horloge , ses oscillations sont troublées par la pression de l'échappement qui en entretient le mouvement , eu sorte que , selon la nature de l'échappement , c'est-à-dire , que selon que l'échappement est à repos ou à recul , les oscillations se font plus vite ou plus lentement , comme nous le ferons voir .

Ainsi a-t-on abandonné depuis la cycloïde , qui a cependant produit une grande perfection aux horloges à pendule ; c'est de nous apprendre , comme on l'a déjà observé ci-dessus , que les petits arcs de cercles ne diffèrent pas sensiblement des petites portions de cycloïde ; en sorte qu'en faisant décrire au pendule de petits arcs , les oscillations en seroient isochrones , quoique les arcs décrits par le pendule vinssent à augmenter ou à diminuer par le changement de la force motrice .

Le docteur Hook fut le premier en Angleterre qui fit usage des petits arcs ; ce qui donna la facilité de faire en même temps usage des lentilles pesantes .

Le sieur *Clément*, horloger de Londres , fit dans le même temps des pendules qui décrivoient de petits arcs avec des lentilles pesantes .

Ce principe a été suivi depuis ce temps par tous les horlogers qui ont aimé à faire de bonnes machines . M. le Bon , à Paris , a été un des premiers qui en ait fait usage ; il fit même des lentilles pesant environ 50 à 60 livres ; c'est le même système qu'a suivi de nos jours M. Rivas .

On peut juger de la perfection où on a porté la construction & l'exécution des pendules astronomiques , par ce qu'elles étoient lorsque Huyghens les imagina . Les premiers horloges à pendule , qui furent faites sur ces principes , alloient 30 heures avec un poids de six livres , dont la descente étoit de cinq pieds ; & je viens d'en terminer une , dit M. F. Berthoud , qui va un an avec un poids qui pèse deux livres , & dont la descente est de cinq pieds .

Au reste cette perfection , que l'horlogerie a

acquise , n'a rien changé aux principes , même depuis cent ans ; ainsi le pendule est encore le meilleur régulateur des horloges , qu'on nomme aussi *pendules* , & le balancier gouverné par le spiral est le meilleur régulateur des montres .

Jusqu'à Huyghens , l'horlogerie pouvoit être considérée comme un art mécanique qui n'exigeoit que de la main-d'œuvre ; mais l'application qu'il fit de la géométrie & de la mécanique pour les découvertes , ont fait de cet art une science où la main-d'œuvre n'est plus que l'accessoire , & dont la partie principale est la théorie du mouvement des corps , qui comprend ce que la géométrie , le calcul , la mécanique & la physique ont de plus sublime .

La grande précision avec laquelle le pendule divise le temps , facilita & donna lieu à de bonnes observations ; ce qui fit appliquer de nouvelles divisions aux machines qui mesurent le temps . On divisa donc la 24^e partie du jour , c'est-à-dire , l'heure , en 60 parties , qu'on appelle *minutes* ; la minute , en 60 parties , que l'on nomme *secondes* ; & la seconde , en 60 parties , que l'on nomme *tierces* , & ainsi de suite . Ainsi la révolution journalière du soleil , d'abord divisée en vingt-quatre parties , est maintenant en 86400 secondes , que l'on peut compter .

On commença de faire d'après ces divisions , des horloges ou pendules qui marquent les minutes & secondes ; pour cet effet , on disposa ces machines de manière que tandis que la roue qui porte l'aiguille des heures , fait un tour en douze heures , une autre roue fait un tour par heure ; celle-ci porte une aiguille qui marque les minutes sur un cercle du cadran qui est divisé en 60 parties égales , dont chacune répond à une minute , & les 60 divisions à une heure .

Enfin , pour faire marquer les secondes , on disposa la machine de manière qu'une de ses roues fit un tour en une minute & l'axe de cette roue porte une aiguille qui marque les secondes sur un cercle divisé en 60 parties , dont chacune répond à une seconde , & les 60 à une minute ; on ajouta de même ces sortes de divisions aux montres .

Dès que l'on fut ainsi parvenu à avoir des machines propres à diviser & à marquer exactement les parties du temps , les artistes horlogers imaginèrent à l'envi différents mécanismes , comme les pendules à réveils , celles qui marquent les quantités du mois , les jours de la semaine , les années , les quantités & phases de la lune , le lever & le coucher du soleil , les années bissextiles , &c .

Parmi toutes les additions que l'on a faites aux pendules & aux montres , il y en a entr'autres deux qui sont très-ingénieuses & utiles : la première est la *répétition* ; cette machine , soit montre ou pendule , au moyen de laquelle on fait les heures & les quarts à tous les moments du jour ou de la nuit . La seconde , est l'invention des pendules & des montres à *égulation* .

X x ij

Pour connoître le mérite de ces sortes d'ouvrages, il faut savoir que les astronomes ont découvert après bien des observations, que les révolutions journalières du soleil ne le font pas tous les jours dans le même temps, c'est-à-dire, que le temps compris depuis le midi d'un jour au suivant, n'est pas toujours le même, mais qu'il est plus grand dans certains jours de l'année, & plus court en d'autres.

Le temps mesuré par les pendules étant uniforme par sa nature, il arrive que ces machines ne peuvent suivre naturellement les écarts du soleil. On a donc imaginé un mécanisme qui est tel que tandis que l'aiguille des minutes de la pendule tourne d'un mouvement uniforme, une seconde aiguille des minutes suit les variations du soleil. Enfin, les plus belles machines que l'horlogerie ait produites jusqu'ici sont, les *sphères mouvantes* & les *planisphères*.

On appelle *sphère mouvante*, une machine tellement disposée, qu'elle indique & imite à chaque moment la situation des planètes dans le ciel, le lieu du soleil, le mouvement de la lune, les éclipses, en un mot, elle représente en petit le système de notre monde.

Ainsi, selon le dernier système reçu par les astronomes, on place le soleil au centre de cette machine, qui représente la sphère du monde. Autour du soleil, tourne mercure; ensuite sur un plus grand cercle on voit vénus, puis la terre avec la lune; après elle mars, ensuite jupiter avec ses quatre satellites, & enfin saurus avec ses cinq satellites ou petites lunes: chaque planète est portée par un cercle concentrique au soleil: ces différens cercles sont mis en mouvement par des roues de l'horloge, lesquelles sont cachées dans l'intérieur de la machine.

Chaque planète emploie & imite parfaitement dans la machine le temps de la révolution que les astronomes ont déterminé; ainsi, mercure tourne autour du soleil en 88 jours; vénus, en 224 jours, 7 heures; la terre, en 365 jours, 5 heures 49 minutes 12 secondes. La lune fait sa révolution autour de la terre, en 29 jours 12 heures 44 minutes 3 secondes; mars, en un an, 321 jours 18 heures; jupiter, en onze ans, 316 jours; & saturne, en 29 ans, 155 jours 18 heures.

La sphère mouvante n'est pas d'invention moderne, puisqu'Archimède, qui vivoit il y a deux mille ans, en avoit composé & fait une qui imitoit les mouvements des astres. On a fait dans ces derniers temps plusieurs sphères mouvantes; mais la plus parfaite dont on ait connoissance, est celle qui est placée à Versailles, laquelle a été calculée par M. Pâlement, & exécutée par d'Authiau.

On a aussi composé des pendules qui marquent & indiquent le mouvement des planètes, comme le fait la sphère; mais avec cette différence, que dans les machines qu'on nomme *planisphères*, les révolutions des planètes sont marquées sur un même

plan par des ouvertures faites au cadran sous lequel tournent les roues qui représentent les mouvements célestes.

On a ainsi enrichi l'horlogerie d'un grand nombre d'inventions qu'il seroit trop long de rapporter ici; on peut consulter les ouvrages d'horlogerie, comme le traité de M. Thiout, du P. Alexandre, & de M. le Paute; on trouvera sur-tout dans le livre de M. Thiout, un grand nombre de machines très-ingénieusement imaginées pour parvenir à exécuter aisément toutes les parties qui composent la main-d'œuvre; il y a d'ailleurs toutes sortes de pièces: cet ouvrage est proprement un recueil des machines d'horlogerie.

On voit par ce qui précède une partie des objets que l'horlogerie embrasse; on peut juger par leur étendue, combien il faut réunir de connoissances pour posséder cette science.

L'horlogerie étant la science du mouvement, cet art exige que ceux qui le professent, connoissent les lois du mouvement des corps; qu'ils soient bons géomètres, mécaniciens, physiciens; qu'ils possèdent le calcul, & soient nés non seulement avec le génie propre à saisir l'esprit des principes, mais encore avec les talents de les appliquer.

On n'entend donc pas ici par l'horlogerie, ainsi qu'on le fait communément, le métier d'exécuter machinalement des montres & des pendules, comme on les a vu faire, & sans savoir sur quoi cela est fondé; ce sont les fonctions du manœuvre: mais disposer une machine d'après les principes, d'après les lois du mouvement, en employant les moyens les plus simples & les plus solides; c'est l'ouvrage de l'homme de génie. Lors donc que l'on voudra former un artiste horloger qui puisse devenir célèbre, il faut premièrement fonder la disposition naturelle, & lui apprendre ensuite la mécanique, &c. Nous allons entrer dans le détail de ce qui nous paroît devoir lui servir de guide.

On lui fera voir quelques machines dont on lui expliquera les effets: comment, par exemple, on mesure le temps; comment les roues agissent les unes sur les autres; comment on multiplie les nombres de leurs révolutions: d'après ces premières notions, on lui fera sentir la nécessité de savoir le calcul pour trouver les révolutions de chaque roue; d'être géomètre, pour déterminer les courbures des dents; mécanicien, pour trouver les forces qu'il faut appliquer à la machine pour la faire mouvoir; & artiste, pour mettre en exécution les principes & les règles que ces sciences prescrivent: d'après cela on le fera étudier en même temps les machines & les sciences qu'il devra connoître, ayant attention de ne faire entrer dans ces connoissances la main-d'œuvre que comme l'accessoire.

Quand il fera question des régulateurs des pendules & des montres, il faudra lui en expliquer en grès les propriétés générales; comment on peut parvenir à les construire tels, qu'ils donnent la

plus grande justesse, de quoi cela est dépendant; de la nécessité de connoître comment les fluides résistent aux corps en mouvement; de l'obstacle qu'ils opposent à la justesse; comment on peut rendre cette justesse la plus grande possible; de l'étude sur les frottements de l'air; comment on peut rendre cette résistance la moindre possible; du frottement qui résulte du mouvement des corps qui se meuvent les uns sur les autres; quels effets il en résulte pour les machines; de la manière de réduire ces frottements à la moindre quantité possible; on lui fera remarquer les différentes propriétés des métaux; les effets de la chaleur; comment elle tend à les dilater, & le froid à les condenser; de l'obstacle qui en résulte pour la justesse des machines qui mesurent le temps; des moyens de prévenir les écarts qu'ils occasionnent, de l'utilité de la physique pour ces différentes choses, &c.

Après l'avoir ainsi amené par gradation, on lui donnera une notion des machines qui imitent les effets des planètes. En lui faisant seulement sentir la beauté de ces machines, on lui fera voir la nécessité d'avoir quelque notion d'astronomie; c'est ainsi que les machines mêmes serviront à lui faire aimer cet art, que les sciences qu'il apprendra lui paraîtront d'autant moins pénibles, qu'il en connoîtra l'absolue nécessité, & celle de joindre à ces connoissances la main-d'œuvre, afin de pouvoir exécuter ses machines d'après les règles que prescrit la théorie.

Quant à l'exécution, il paroît convenable qu'il commence par celle des pendules, qui sont plus faciles à cause de la grandeur des pièces, & qui permet encore l'avantage d'exécuter toutes sortes d'effets & compositions.

La grande variété que l'on se permet, accoutume aussi l'esprit à voir les machines en grand; d'ailleurs quant à la pratique même, il y a de certaines précisions que l'on ne connoît que dans la pendule, & qui pourroient cependant s'appliquer aux montres.

Pour l'évidence, par exemple, l'idée générale de la mécanique des pendules à poids, & de celles à ressort, on lui dira que pour parvenir à concevoir les divers effets d'une horloge qui mesure le temps, il n'y a qu'à supposer, comme observe M. Berthoud, que n'ayant aucune notion d'une machine propre à mesurer le temps, on cherche à en composer une. Pour cet effet, prenant un poids que l'on attache à une verge, on suspend ce pendule par un fil; les vibrations qu'il fait lorsqu'on l'a écarté de la verticale, servent à mesurer le temps. Mais comme il faudroit compter tous les batemens ou vibrations, on imagine un compteur placé auprès de ce pendule: une roue dentée portant une aiguille, en opère l'effet, en entourant l'axe de cette roue d'une corde, à laquelle on suspend un poids.

Cette roue entraînée par le poids, communique avec une pièce portant deux bras, qui est attachée

à ce pendule; de sorte qu'à chaque vibration du pendule la roue avance d'une dent, y étant entraînée par le poids, & la roue restitue en même temps au pendule la force que la résistance de l'air & la suspension lui font perdre à chaque vibration; c'est ce qui forme l'échappement de la machine dont le pendule est le régulateur, le poids le moteur ou agent, & la roue le compteur, parce que son axe porte une aiguille qui marque les parties du temps sur un cercle gradué. Ces premiers effets bien conçus, on aura une idée générale de toutes les machines qui mesurent le temps; car quelle que soit leur construction, elle se rapporte aux premiers principes.

L'art parvenu jusque-là, ne procure encore qu'une pendule qui demande à être parfaitement fixe, & qui n'est point portative. Que de difficultés n'a-t-on pas eu à surmonter pour parvenir à faire des montres? Pour conduire une horloge portative, il a fallu substituer un autre moteur que le poids & un autre régulateur que le pendule. Pour moteur on y a mis un ressort d'acier plié en spirale, & pour régulateur un balancier. Ce ressort spiral, qu'on a ajouté aux montres portatives, & qui assure la régularité du mouvement par des vibrations toujours égales, est de l'invention de l'ingénieur abbé d'Hautefeuille, d'Orléans.

Pour se former une idée bien nette de ces ingénieuses machines, il n'y a qu'à supposer, ainsi que nous l'avons fait pour les horloges à pendule, continue M. Berthoud, que l'on n'a jamais vu de montre, & qu'on cherche les moyens d'en construire une qui ne soit pas susceptible de dérangement par les agitations qu'elle éprouve lorsqu'on la porte sur soi. Pour cet effet il n'y a qu'à s'imaginer que sur un axe terminé par deux pivots, est attaché un anneau circulaire, également pesant dans toutes les parties de sa circonférence; cet anneau que l'on nomme balancier (supposé placé dans une cage, dans les trous de laquelle roulent les pivots de son axe), a la propriété de continuer le mouvement qu'on lui a imprimé, sans que les cahotages le troublent sensiblement. Ce balancier devient le régulateur qui sert à modérer la vitesse des roues de la machine portative; car en attachant sur l'axe du balancier deux bras qui communiquent à une roue entraînée par un agent qui ait la propriété d'agir, quelle que soit la position de la machine (cet agent est le ressort plié en spirale), ces bras, dis-je, de l'axe du balancier formeront avec cette roue un échappement qui fera faire des vibrations au balancier. Cette roue marquera les parties du temps divisé par le balancier.

Il est à propos de faire observer que dans les horloges à poids, la force motrice ne doit être que suffisante pour restituer au pendule (d'abord mis en mouvement) celle que le frottement de l'air & la suspension lui font perdre; mais dans les montres, la force motrice doit être capable

de donner le mouvement au régulateur, sans quoi la montre pourroit être arrêtée par des certaines secousses.

Tels sont les éléments de la mécanique des pendules à poids & de celles à ressorts.

Ainsi parvenu à l'intelligence des machines, le jeune artiste aura des idées nettes de leurs principes; & possédant l'exécution, il passera aisément à la pratique des montres, & d'autant mieux que le même esprit qui sert à composer & exécuter les pendules, est également applicable aux montres qui ne sont en petit que ce que les pendules sont en grand.

Au reste, comme on ne parvient que par gradation à acquérir des lumières pour la théorie, de même la main ne se forme que par l'usage; mais cela se fait d'autant plus vite, que l'on a mieux dans la tête ce que l'on veut exécuter; c'est par cette raison que je conseille de commencer par l'étude de la science avant d'en venir à la main-d'œuvre, ou tout au moins de les faire marcher en même temps.

Il est essentiel d'étudier les principes de l'art, & de s'accoutumer à exécuter avec précision; mais cela ne suffit pas encore. On ne possède pas l'horlogerie pour en avoir les connoissances générales; ces règles, que l'on apprend, sont applicables dans une machine actuellement existante, ou dans d'autres qui seroient pareilles; mais imaginer des moyens qui n'ont pas été mis en usage, & composer de nouvelles machines, c'est à quoi ne parviendront jamais ceux qui ne possèdent que des règles, & qui ne sont pas doués de cet heureux génie que la nature seule donne; ce talent ne s'acquiert pas par l'étude, elle ne fait que le perfectionner & aider à le développer; lorsqu'on joint à ce don de la nature celui des sciences, on ne peut que composer de très-bonnes choses.

On voit d'après ce tableau, que pour bien posséder l'horlogerie, il faut avoir la théorie de cette science, l'art d'exécuter, & le talent de composer: trois choses qui ne sont pas faciles à réunir dans la même personne, & d'autant moins, que jusqu'ici on a regardé l'exécution des pièces d'horlogerie comme la partie principale, tandis qu'elle n'est que la dernière; cela est si vrai, que la montre ou la pendule la mieux exécutée, sera de très-grands écarts si elle ne l'est pas sur de bons principes, tandis qu'étant médiocrement exécutée, elle ira fort bien si les principes sont bons.

Je ne prétends pas qu'on doive négliger la main-d'œuvre; au contraire: mais persuadé qu'elle ne doit être qu'en sous-ordre, & que l'homme qui exécute, ne doit marcher qu'après l'homme qui imagine, je souhaite qu'on apprécie le mérite de la main & celui du génie chacun à sa valeur; & je crois être d'autant plus en droit de le dire, que je ne crains pas que l'on me soupçonne de dépriser ce que je ne possède pas. J'ai fait mes preuves en montres & en pendules, & en des

parties très-difficiles: en tout cas, je puis convaincre les plus incrédules par les faits.

Je crois devoir d'autant plus insister sur cela, que la plupart des personnes qui se mêlent de l'horlogerie sont fort éloignées de penser qu'il faille savoir autre chose que tourner & limer. Ce n'est pas uniquement leur faute; leur préjugé naît de la manière dont on forme les élèves. On place un enfant chez un horloger pour y demeurer huit ans, & s'occuper à faire des commissions & à ébaucher quelques pièces d'horlogerie. S'il parvient au bout de ce temps à faire un mouvement, il est supposé fort habile. Il ignore cependant fort souvent l'usage de l'ouvrage qu'il a fait. Il se présente avec son favori à la maîtrise; il fait ou fait exécuter par un autre le chef-d'œuvre qui lui est prescrit, est reçu maître, prend boutique, vend des montres & des pendules, & se dit horloger. On peut donc regarder comme un miracle, si un homme, ainsi conduit, devient jamais habile.

On appelle communément *horlogers*, ceux qui professent l'horlogerie. Mais il est à propos de distinguer l'horloger, comme on l'entend ici, de l'artiste qui possède les principes de l'art: ce sont deux personnes absolument différentes. Le premier pratique en général l'horlogerie sans en avoir les premières notions, & se dit *horloger*, parce qu'il travaille à une partie de cet art.

Le second embrasse au contraire cette science dans toute son étendue: on pourroit l'appeler *l'architecte mécanique*; un tel artiste ne s'occupe pas d'une seule partie, il fait les plans des montres & des pendules, ou autres machines qu'il veut construire. Il détermine la position de chaque pièce, leurs directions, les forces qu'il faut employer, toutes les dimensions; en un mot, il construit l'édifice. Et quant à l'exécution, il fait choix des ouvriers qui sont capables d'en exécuter chaque partie.

C'est sous ce point de vue que l'on doit considérer l'horlogerie, & que l'on peut espérer d'avoir de bonnes machines, ainsi que nous le ferons voir dans un moment. Nous allons maintenant parler de chaque ouvrier que l'on emploie pour la fabrication des montres & des pendules, dont le nombre est très-grand. Chaque partie est exécutée par des ouvriers différents, qui sont toute leur vie la même chose.

Ce qui concerne la pratique ou la manœuvre, se divise en trois branches, lesquelles comprennent tous les ouvriers qui travaillent à l'horlogerie.

La première, les ouvriers qui font les grilles horloges des clochers, &c. on les appelle *horlogers grilles*.

La seconde, est celle des ouvriers qui font les pendules; on les appelle *horlogers pendulaires*.

La troisième, est celle des ouvriers qui font les montres; on les appelle *ouvriers en petit*.

1°. Les ouvriers qui fabriquent les grilles horloges, sont des espèces de sculpteurs machinistes.

Ils font eux-mêmes tout ce qui concerne ces horloges, forgent les montans dans lesquels doivent être placées les roues. Ils forgent aussi leurs roues, qui sont de fer & leurs pignons d'acier; ils font les dents des roues & des pignons à la lime, après les avoir divisées au nombre des parties convenables: ouvrage très-long & pénible.

Il faut être plus qu'ouvrier pour disposer ces sortes d'ouvrages; car il faut de l'intelligence pour distribuer avantageusement les rouages, proportionner les forces des roues aux efforts qu'elles ont à vaincre, sans cependant les rendre plus pesantes qu'il n'est besoin, ce qui augmenterait les frottemens mal-à-propos. Les constructions de ces machines varient selon les lieux où elles sont placées. Les conduites des aiguilles ne sont pas faciles; la grandeur totale de la machine & des roues, &c. est relative à la grandeur des aiguilles qu'elle doit mouvoir, à la cloche qui doit être employée pour sonner les heures; & ce qui détermine la force du marteau, & celui-ci la force des roues.

Pour composer avantageusement ces sortes de machines, il est nécessaire de posséder la théorie de l'horlogerie; ces mêmes ouvriers sont aussi les horlogers de château, d'escalier, &c.

2°. Venons au détail des ouvriers pour les pendules.

1°. Le premier ouvrage que l'on fait faire aux ouvriers qui travaillent aux pendules, est ce qu'on appelle le *mouvement en blanc*, lequel consiste dans les roues, les pignons & les détentes. Ces ouvriers, que l'on appelle *faiseurs de mouvement en blanc*, ne font qu'ébaucher l'ouvrage, dont le mérite consiste dans la dureté des roues & pignons; les dents des roues doivent être également grosses, distantes entr'elles, avoir les formes & courbures requises, &c.

2°. Le finisseur est celui qui termine les dents des roues, c'est-à-dire, qu'il fait les courbures des dents, finit leurs pivots, fait les trous dans lesquels ils doivent tourner; il fait les engrénures, l'échappement, fait faire les effets à la sonnerie, &c. ou à la répétition. Il ajuste les aiguilles, enfin les finit; ajuste les pendules ou lentilles, & fait marcher la pendule.

Reste au mécanicien, c'est-à-dire, à l'horloger de revoir les effets de la machine, si, par exemple, les engrénures sont bien faites, ainsi que les pivots des roues, si l'échappement fait parcourir au pendule l'arc convenable, si la pesanteur de la lentille & les arcs qu'elle décrit sont relatifs à la force motrice, &c. les effets de la sonnerie ou répétition.

3°. La fendeuse est une ouvrière qui fend les roues des pendules, & ne fait que cela.

4°. Le faiseur des ressorts, fait les ressorts des pendules; il ne s'occupe uniquement qu'à cela. Ce que l'on peut exiger d'un faiseur de ressorts, c'est qu'il fasse le ressort fort long & de bon acier, que la lame diminue insensiblement de force depuis le bout extérieur jusqu'au centre; qu'il soit

trémpé assez dur pour ne pas perdre son élasticité, mais pas assez pour casser. Il faut que l'adhésion du ressort, en se débandant, soit la plus égale possible, que les lames ne se frottent pas en se déviant.

5°. Il y a les faiseurs de lentilles, de poids, pour faire marcher les pendules: ces ouvriers font aussi les aiguilles d'acier de pendule.

6°. Le graveur, qui fait les cadrans de cuivre pour les pendules à secondes, &c.

7°. Le polisseur est un ouvrier qui polit les pièces de cuivre du mouvement de la pendule; le finisseur termine & polit celles d'acier.

8°. Les émailleurs ou faiseurs de cadrans de pendules.

9°. Les ouvriers qui argentent les cadrans de cuivre.

10°. Les ciseleurs font les bates à cartels pour les pendules.

11°. Les ébénistes font les boîtes de marquetterie & autres: les horlogers doivent diriger les ébénistes & ciseleurs pour le dessin des boîtes; & comme ils ne font pas trop en état de le faire par eux-mêmes, il est à propos qu'ils consultent des architectes ou de bons dessinateurs.

12°. Les doreurs, pour les bronzes de boîtes & des cartels, &c.

13°. Les metteurs en couleurs: ceux-ci donnent la couleur aux bronzes des boîtes de pendule, aux cartels, cadrans, &c. cette couleur imite la dorure.

14°. Les fondeurs pour les roues des pendules, & de différentes autres pièces qui s'emploient pour les mouvements.

15°. Les fondeurs qui font les timbres, les tournent & les polissent.

Voilà en gros les ouvriers qui travaillent aux pendules ordinaires. Il y en a d'autres qui font plus volontiers des pendules à carillon.

Les pendules à équation, ou autres machines composées, sont exécutées par différents ouvriers en blanc, finisseurs, &c. & sont conduites & composées par l'horloger.

Des ouvriers qui travaillent aux montres.

1°. Le faiseur de mouvements en blanc: il fait de même que ceux des pendules, des roues & des pignons, lesquels exigent à peu près les mêmes précautions. Ces ouvriers ne font que les mouvements des montres simples.

2°. Le faiseur de rouage; c'est une sorte d'ouvrier en blanc, qui ne s'occupe qu'à faire les rouages des montres ou répétitions.

3°. Les cadraturiers sont ceux qui font cette partie de la répétition qui est sous le cadran, donc le mécanisme est tel, que lorsque l'on pousse le bouton ou poussoir de la montre, cela fait répéter l'heure & le quart marqué par les aiguilles.

4°. Le finisseur, est l'ouvrier qui termine l'ouvrage du faiseur de mouvements. Il y a deux sortes

de finisseurs ; celui qui finit le mouvement des montres simples , & celui qui termine le rouage d'une montre à répétition . L'un & l'autre finissent les pivots des roues , les engrenures . Quand les montres sont à roues de rencontre , les finisseurs font aussi l'échappement . Le finisseur égalise la fusée avec son ressort ; il ajuste le mouvement dans la boîte , remonte la montre dorée , & la fait marcher . Reste à l'horloger à la revoir , à examiner les engrenures , les grâisseurs des pivots , leur liberté dans leur trou , les ajustemens du spiral , l'échappement , le poids du balancier , l'égalité de la fusée , &c. Il retouchera lui-même les parties qui ne sont pas selon les règles , & donnera ainsi l'âme à la machine ; mais il faut premièrement qu'elle ait été construite sur des bons principes .

5°. Les faiseurs d'échappement des montres à cylindre ; ceux-ci ne font que les échappemens , c'est-à-dire , la roue de cylindre , le cylindre même sur lequel ils fixent le balancier , ils ajustent l'âme & le spiral . Comme aucun des échappemens connu ne corrige ni ne doit corriger les inégalités de la force motrice , c'est à ces mécaniciens , qui font faire des échappemens , à prescrire la disposition & les dimensions de l'échappement , c'est-à-dire , à fixer le nombre des vibrations , la grandeur des arcs qu'il doit faire parcourir , le poids du balancier relatif à la disposition de la machine & à la force du ressort , puisque , comme nous le verrons , c'est sur ce rapport que roule toute la justesse des montres .

6°. Le faiseur des ressorts des montres : il ne fait que les petits ressorts .

7°. La faiseuse de chaînes de montres ; on tire cet ingénieux assemblage de Genève ou de Londres .

8°. Les faiseurs de spiraux ; on tire aussi les spiraux de Genève .

Un spiral exige beaucoup de soin pour être bon , & sa bonté est essentielle dans une montre . Il faut qu'il soit du meilleur acier possible ; qu'il soit bien trempé , afin qu'il restitue toute la quantité de mouvement qu'il reçoit , on la plus approchante .

9°. L'émailleur , ou le faiseur de cadrans .

10°. Les faiseurs d'aiguilles .

11°. Les graveurs , qui font les ornemens des coqs , rosettes , &c. .

12°. Les doreuses , sont des femmes qui ne font que dorer les platines , les coqs & les autres parties des montres . Il faut qu'elles usent de beaucoup de précautions pour que le degré de chaleur qu'elles donnent à ces pièces ne les amolissent pas .

13°. Les polisseuses sont occupées à polir les pièces de cuivre d'une montre , comme les roues , &c. qui ne se dorent pas .

14°. Les ouvriers qui polissent les pièces d'acier , comme les marteaux , &c. .

15°. Les fondeuses de roues .

16°. Ceux qui taillent les fusées & les roues d'échappement ; la justesse d'une roue d'échappement dépend sur-tout de la justesse de la machine qui sert à la tailler ; elle dépend aussi des soins de

celui qui la fend . Il est donc essentiel d'y apporter des attentions , puisque cela contribue aussi à la justesse de la marche de la montre .

17°. Les monteurs de boîtes , font les boîtes d'or & d'argent des montres .

18°. Les faiseurs d'étois .

19°. Les graveurs & ciseleurs que l'on emploie pour orner les boîtes de montres .

20°. Les émailleurs qui peignent les figures & les fleurs dont on décore les boîtes ; les horlogers peuvent très-bien , sans préjudicier à la bonté de l'ouvrage intérieur , orner les boîtes de leurs montres ; il faut pour cela qu'ils fassent choix d'habiles artistes , graveurs & émailleurs .

21°. Les ouvriers qui font les chaînes d'or pour les montres , soit pour homme ou pour femme ; les bijoutiers & les horlogers en font .

Je ne parle pas ici d'un très-grand nombre d'ouvriers qui ne font uniquement que les outils & les instrumens dont se servent les horlogers ; cela seroit long à décrire , & n'est d'ailleurs qu'accessoire à la main-d'œuvre .

On voit par cette division de l'exécution des pièces d'horlogerie , qu'un habile artiste horloger ne doit être uniquement occupé .

1°. Qu'à étudier les principes de son art , à faire des expériences , à conduire les ouvriers qu'il emploie , & à revoir leurs ouvrages à mesure qu'ils le font .

2°. On voit que chaque partie d'une pendule ou d'une montre doit être parfaite , puisqu'elle est exécutée par des ouvriers qui ne font route leur vie que la même chose ; ainsi ce qu'on doit exiger d'un habile homme , c'est de construire les montres & pendules sur de bons principes , de les appuyer de l'expérience , d'employer de bons ouvriers , & de revoir chaque partie à mesure qu'on l'exécute ; de corriger les défauts , lorsque cela l'exige ; enfin , lorsque le tout est exécuté , il doit rassembler les parties , & établir entre elles l'harmonie , qui fera l'âme de la machine .

Il faut donc qu'un tel artiste soit en état d'exécuter lui-même au besoin toutes les parties qui concernent les montres & les pendules ; car il n'en peut diriger & conduire les ouvriers que dans ce cas , & encore moins peut-il corriger leurs ouvrages s'il ne fait pas exécuter .

Il est aisé de voir qu'une machine d'abord bien construite par l'artiste , & ensuite exécutée par différents ouvriers , est préférable à celle qui ne seroit faite que par un seul , puisqu'il n'est pas possible de s'instruire des principes , de faire des expériences , & d'exécuter en même temps avec la perfection dont est capable l'ouvrier qui borne toutes ses facultés à l'exécution .

À juger du point de perfection de l'horlogerie par celui de la main-d'œuvre , on imagineroit que cet art est parvenu à son plus grand degré de perfection ; car on exécute aujourd'hui les pièces d'horlogerie avec des soins & une délicatesse surprenante ; ce qui prouve sans doute l'adresse de nos ouvriers

ouvriers & la beauté de la main-d'œuvre, mais nullement la perfection de la science, puisque les principes n'en sont pas encore déterminés, & que la main-d'œuvre ne donne pas la justesse de la marche des montres & pendules, qui est le propre de l'horlogerie.

Il seroit donc à souhaiter que l'on s'attachât davantage aux principes, & qu'on ne fît pas consister le mérite d'une montre dans l'exécution, qui n'est que l'effet de la main, mais bien dans l'intelligence de la composition, ce qui est le fruit du génie.

L'horlogerie ne se borne pas uniquement aux machines qui mesurent le temps; cet art étant la science du mouvement, on voit que tout ce qui concerne une machine quelconque peut être de son ressort. Ainsi de la perfection de cet art, dépend celle des différens machines & instrumens, comme, par exemple, les instrumens propres à l'astronomie & à la navigation, les instrumens de mathématiques, les machines propres à faire des expériences de physique, &c.

Le célèbre *Graham*, horloger de Londres, membre de la société royale de cette ville, n'a pas peu contribué à la perfection des instrumens d'astronomie; & les connoissances qu'il possédoit dans les différens genres dont nous avons parlé, prouvent bien que la science de l'horlogerie les exige toutes. Il est vrai qu'il faut pour cela des génies supérieurs; mais pour les faire naître, il ne faut qu'exciter l'émulation & mettre en honneur les artistes.

Nous distinguerons trois sortes de personnes qui travaillent ou se mêlent de travailler à l'horlogerie: les premiers, dont le nombre est le plus considérable, sont ceux qui ont pris cet état sans goût, sans disposition ni talent, & qui le professent sans application & sans chercher à sortir de leur ignorance: ils travaillent simplement pour gagner de l'argent, le hasard ayant décidé du choix de leur état.

Les seconds sont ceux qui par une envie de s'élever, fort louable, cherchent à acquérir quelques connoissances des principes de l'art, mais aux efforts desquels la nature ingrate se refuse.

Enfin le petit nombre renferme ces artistes intelligens qui, nés avec des dispositions particulières, ont l'amour du travail & de l'art, s'appliquent à découvrir de nouveaux principes, & à approfondir ceux qui ont déjà été trouvés.

Pour être un artiste de ce genre, il ne suffit pas d'avoir un peu de théorie & quelques principes généraux des mécaniques, & d'y joindre l'habitude de travailler; il faut de plus une disposition particulière donnée par la nature: cette disposition seule tient lieu de tout: lorsqu'on est né avec elle, on ne tarde pas à acquérir les autres parties: si on veut faire usage de ce don précieux, on acquiert bientôt la pratique; & un tel artiste n'exécute rien dont il ne sente les effets, ou qu'il ne cherche à les analyser: enfin rien n'échappe à ses ob-

Arts & Métiers. Tome III.

servations. Et quel chemin ne fera-t-il pas dans son art, s'il joint aux dispositions l'étude de ce que l'on a découvert jusqu'à lui?

Il est sans doute rare de trouver des génies heureux, qui réunissent toutes ces parties nécessaires; mais on en trouve qui ont toutes les dispositions naturelles, il ne leur manque que d'en faire l'application; ce qu'ils feroient sans doute, s'ils avoient plus de motifs pour les porter à se livrer tout entiers à la perfection de leur art: il ne faudroit, pour rendre un service essentiel à l'horlogerie & à la société, que piquer leur amour propre, faire une distinction de ceux qui sont horlogers, ou qui ne sont que des ouvriers ou des charlatans: enfin confier l'administration du corps de l'horlogerie aux plus intelligens, en faciliter l'entrée à ceux qui ont du talent, & la fermer à jamais à ces misérables ouvriers qui ne peuvent que retarder les progrès de l'art qu'ils tendent même à détruire.

S'il est nécessaire de partir d'après des principes de mécanique pour composer des pièces d'horlogerie, il est à propos de les vérifier par des expériences; car, quoique ces principes soient invariables, comme ils sont compliqués & appliqués à de très-petites machines, il en résulte des effets différens & assez difficiles à analyser. Nous observerons que, par rapport aux expériences, il y a deux manières de les faire. Les premières sont faites par des gens sans intelligence, qui ne font des essais que pour s'éviter la peine de rechercher par une étude, une analyse pénible que souvent ils ne soupçonnent pas, l'effet qui résultera d'un mécanisme composé sans règle, sans principes & sans vue; ce sont des aveugles qui se conduisent par le tâtonnement, à l'aide d'un bâton.

La seconde classe des personnes qui font des expériences, est composée des artistes instruits des principes des machines, des loix du mouvement, des diverses actions des corps les uns sur les autres, & qui doués d'un génie qui fait décomposer les effets les plus délicats d'une machine, voient par l'esprit tout ce qui doit résulter de telle ou telle combinaison, peuvent la calculer d'avance, la construire de la manière la plus avantageuse, en sorte que s'ils font des expériences, c'est moins pour apprendre ce qui doit arriver, que pour confirmer les principes qu'ils ont établis, & les effets qu'ils avoient analysés. L'avoue qu'une telle manière de voir est très-pénible, & qu'il faut être doué d'un génie particulier; aussi appartient-il à fort peu de personnes de faire des expériences utiles, & qui aient un but marqué.

L'horlogerie livrée à elle-même, sans encouragement, sans distinction, sans récompense, s'est élevée par sa propre force au point où nous la voyons aujourd'hui; cela ne peut être attribué qu'à l'heureuse disposition de quelques artistes, qui aimant assez leur art pour en rechercher la perfec-

Y y

tion, ont excité entre eux une émulation qui a produit des effets aussi profitables que si on les eût encouragés par des récompenses.

Le germe de cet esprit d'émulation est dû aux artistes Anglois que l'on fit venir en France du temps de la régence, entre autres à Sully, le plus habile de ceux qui s'établirent ici, principalement connu par un excellent traité d'horlogerie, intitulé, *La règle artificielle du temps*.

Julien le Roy, élève de le Bon, habile horloger, étoit fort lié avec Sully: il profita de ses lumières; cela, joint à son mérite personnel, lui valut la réputation dont il a joui. Celui-ci eut des émules, entre autres Enderlin, qui étoit doué d'un grand génie pour les mécaniques, ce que l'on peut voir par ce qui nous reste de lui dans le *traité d'horlogerie* de M. Thion. On ne doit pas oublier feu Jean Baptiste Duterre, fort habile horloger; Gaudron, Pierre le Roy, &c; Thion l'aîné, dont le *traité d'horlogerie* fait l'éloge.

(Nous ne devons pas oublier M. de Romilly, connu par des ouvrages du plus grand mérite, à qui on doit plusieurs bons articles du *traité d'horlogerie* dans l'*Encyclopédie*; M. Ferdinand Berthoud, savant & ingénieux horloger, dont les écrits & les inventions dans son art sont également recommandables, & qui a enrichi d'excellents articles dans cet ouvrage; M. le Paute, dont on a un beau *traité d'horlogerie*, & grand nombre de superbes & d'excellents ouvrages; M. Galonde, M. de l'Épine, & tant d'autres célèbres artistes qui font honneur à la France par leur découverte & par leurs productions.)

Nous devons à ces premiers artistes grand nombre de recherches, & sur-tout la perfection de la main-d'œuvre; car, par rapport à la théorie & aux principes de l'art de la mesure du temps, ils n'en ont aucunement traité. Il n'est pas étonnant que l'on ait encore écrit de nos jours beaucoup d'absurdités; le seul ouvrage où il y ait des principes est le *Mémoire* de M. Rivaz, en réponse à un assez mauvais écrit anonyme contre ses découvertes: nous devons à ce mémoire & à ces disputes l'esprit d'émulation qui a animé nos artistes modernes; il seroit à souhaiter que M. Rivaz eût suivi lui-même l'horlogerie, ses connaissances en mécanique auroient beaucoup servi à perfectionner cet art.

Il faut convenir que ces artistes qui ont enrichi l'horlogerie, méritent tous nos éloges, puisqu'ils ont travaillé péniblement pour cet objet que la perfection de l'art, ayant sacrifié pour cela leur fortune: car il est bon d'observer qu'il n'en est pas de l'horlogerie comme des autres arts, tels que la peinture, l'architecture ou la sculpture: dans ceux-ci l'artiste qui excelle est non seulement encouragé & récompensé; mais, comme beaucoup de personnes sont en état de juger de ses productions, la réputation & la fortune suivent ordinairement le mérite. Un excellent artiste horloger peut au contraire passer sa vie dans l'obscurité,

tandis que des plagiaires, des charlatans & autres marchands ouvriers jouiront de la fortune & des encouragemens dus au mérite: car le nom qu'on se fait dans le monde, porte moins fur le mérite réel de l'ouvrage que sur la manière dont il est annoncé.

C'est à l'esprit d'émulation dont nous venons de parler, que la société des arts, formée sous la protection de M. le comte de Clermont, dut son origine. On ne peut que regretter qu'un établissement qui auroit pu être fort utile au public, ait été de si courte durée; on a cependant vu sortir de cette société de très-bons sujets qui ont illustré l'académie des sciences, & différents mémoires fort bien faits fur l'horlogerie. De concert avec plusieurs habiles horlogers, nous avions formé le projet de rétablir cette espèce d'académie, & proposé à feu M^r Julien le Roy, Thion l'aîné, Romilly, & quelques autres horlogers célèbres. Tous auroient fort désiré qu'il réussît; mais un d'eux me dit formellement qu'il ne vouloit pas en être si un tel en étoit; cette petite me fit concevoir la cause de la chute de la société des arts, & désespérer de la rétablir, à moins que le ministère ne favorisât cet établissement par des récompenses qui serviroient à dissiper ces basses jalousies.

On me permettra de parler ici de quelques-uns des avantages d'une société ou académie d'horlogerie.

Quoique l'horlogerie soit maintenant portée à un très-grand point de perfection, sa position est cependant critique; car si d'un côté elle est parvenue à un degré de perfection fort au dessus de l'horlogerie angloise, par le seul amour de quelques artistes, de l'autre elle est prête à retomber dans l'oubli.

Le peu d'ordre que l'on peut observer pour ceux que l'on reçoit; & plus que tout cela, le commerce qu'en font les marchands, des ouvriers sans droit ni talents, des domestiques & autres gens intriguans, qui trompent le public avec de faux noms, ce qui avilit cet art: toutes ces choses ont insensiblement la confiance que l'on avoit aux artistes célèbres, lesquels enfin découragés & entraînés par le torrent, seront obligés de faire comme les autres, de cesser d'être artistes pour devenir marchands.

L'horlogerie, dans son origine en France, paroîtroit un objet trop foible pour mériter l'attention du gouvernement; on ne prévoyoit pas encore que cela pût former dans la suite une branche de commerce aussi considérable qu'elle l'est devenue de nos jours; de sorte qu'il n'est pas étonnant qu'elle ait été abandonnée à elle-même: mais aujourd'hui elle est absolument différente; elle a acquis un très-grand degré de perfection: nous possédons au plus haut degré l'art d'orner avec goût nos boîtes de pendules & de montres, dont la décoration est fort au dessus de celles des étrangers qui veulent nous imiter: il ne faut donc

plus envisager l'horlogerie comme un art seulement utile pour nous-mêmes ; il faut de plus le considérer relativement au commerce qu'on en peut faire avec l'étranger.

C'est de l'établissement d'une telle société que l'art de l'horlogerie acquerra le plus de confiance de l'étranger.

Car 1°. une telle académie serviroit à porter l'horlogerie au plus haut point de perfection, par l'émulation qu'elle exciteroit parmi les artistes, ce qui est certain, puisque les arts ne se perfectionnent que par le concours de plusieurs personnes qui traitent le même objet.

2°. Les registres de cette société serviroient comme d'archives, où les artistes iroient déposer ce qu'ils auroient imaginé ; les membres de ce corps plus éclairés & plus intéressés à ce qu'il ne se commît aucune injustice, empêcheroient les vols qui se font tous les jours impunément : sur les mémoires que l'on rassembleroit, on parviendrait à la longue à publier un traité d'horlogerie très-différent de ceux que nous avons ; c'est faute de pareilles archives que l'on voit renaître avec succès tant de constructions proscrites, & c'est ce qui continuera d'arriver toutes les fois que l'on approuvera indifféremment toutes sortes de machines, nouvelles ou non.

Or le public imagine que l'art se perfectionne, tandis qu'il ne fait que revenir sur ses pas en tournant comme sur un cercle. On prend pour neuf tout ce que l'on n'a pas encore vu.

3°. L'émulation que donneroit cette société, serviroit à former des artistes qui partant du point où leurs prédécesseurs auroient laissé l'art, le porteroient encore plus loin ; car pour être membre du corps, il faudroit étudier, travailler, faire des expériences, ou se résoudre à être confondu avec le nombre très-considérable des mauvais ouvriers.

4°. Il en résulteroit un avantage pour chaque membre ; car alors le public étant instruit de ceux à qui il doit donner sa confiance, cesseroit d'aller acheter les ouvrages d'horlogerie chez ce marchand qui le trompe, allégué de ne trouver chez l'artiste que d'excellentes machines ; enfin de ces différents avantages, il en résulteroit que la perfection où notre horlogerie est portée, étant par-là connue de l'étranger, ceux-ci la préféreroient en total à celle de nos voisins. (*Article de M. F. Berthoud.*)

Entrons actuellement dans les détails de l'art de l'horlogerie, en parcourant les machines qu'il produit, & les moyens qu'il emploie : c'est ce qui formera comme une première partie de ce traité ; la seconde partie renfermera l'explication des planches d'horlogerie, & en quelque sorte un traité pratique de l'art.

DE LA CLEPSYDRE.

Clepsydre, espèce d'horloge à eau, ou vase de verre qui sert à mesurer le temps par la chute d'une certaine quantité d'eau.

Il y a aussi des clepsydres de mercure.

Les Égyptiens se servoient des clepsydres pour mesurer le cours du soleil.

Ticho-Brahé en a fait usage de nos jours pour mesurer le mouvement des étoiles, & Dudley dans toutes les observations qu'il a faites à la mer.

Les clepsydres ont été, dit-on, inventées en Égypte sous le règne des Ptolémées ; elles étoient fort utiles en hiver, les cadrans solaires étant plus d'usage en été.

Ces machines ont deux grands défauts ; l'un, que l'eau coule avec plus ou moins de facilité, selon que l'air est plus ou moins dense ; l'autre, que l'eau s'écoule plus promptement au commencement qu'à la fin.

M. Amontons a proposé une clepsydre qui n'est sujette, selon lui, à aucun de ces deux inconvénients, & qui a l'avantage de servir d'horloge comme les clepsydres ordinaires, de servir en mer à la découverte des longitudes, & de mesurer le mouvement des astres : mais cette clepsydre n'a point été adoptée.

Construction d'une clepsydre.

Il faut diviser un vaisseau cylindrique en parties qui puissent se vider dans ses divisions de temps marquées ; les temps dans lesquels le vaisseau total & chaque partie doivent se vider étant donnés.

Supposons, par exemple, un vaisseau cylindrique tel, que l'eau totale qu'il contient doive se vider en douze heures, & qu'il faille diviser en parties, dont chacune mette une heure à se vider.

1°. dites : Comme la partie du temps 1 est au temps total 12, ainsi le même temps 12 est à une 4°. proportionnelle 144.

2°. Divisez la hauteur du vaisseau en 144 parties égales, & la partie supérieure tombera dans la dernière heure, les trois suivantes dans l'avant-dernière, les cinq voisines dans la dixième, &c. enfin les vingt-trois d'en-bas dans la première heure. Car puisque les temps croissent suivant la série des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, &c. & que les hauteurs sont en raison des carrés des nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, &c. pris dans un ordre rétrograde depuis la douzième heure, les hauteurs comptées depuis la douzième heure seront comme les carrés des temps 1, 4, 9, 16, 25, &c. d'où il s'ensuit que le carré 144 du nombre de divisions du temps, doit être égal au nombre de parties de la hauteur du vaisseau qui doit se vider. Or la ligne descend d'un mouvement retardé, & l'expérience prouve qu'un fluide qui s'échappe d'un vase cylindrique, a une vitesse qui est à peu près comme la racine carrée de la hauteur du fluide ; de sorte que les espaces qu'il parcourt en temps égaux, décroissent comme les nombres impairs.

M. Varignon a généralisé ce problème suivant sa coutume, & a donné la méthode de diviser ou graduer une clepsydre de figure quelconque, en sorte que les parties du fluide contenu entre les divisions, s'écoulent dans des temps donnés.

L'académie des sciences de Paris proposa les loix du mouvement des clepsydres pour le sujet du prix de l'année 1725. Il fut remporté par M. Daniel Bernoulli, & sa piece est imprimée dans le recueil des prix de l'académie. Quoiqu'elle soit fort ingénieuse, l'académie avertit dans une espeece de programme qui est à la tête, qu'il lui a paru que la question proposée n'avoit pas encore été suffisamment approfondie.

Une des grandes difficultés qu'on rencontre dans la théorie des clepsydres, c'est de déterminer avec exactitude la vitesse du fluide qui sort par le trou de la clepsydre.

Lorsque le fluide est en mouvement & qu'il est encore à une certaine hauteur, cette vitesse est à peu près égale à celle que ce même fluide auroit acquise en tombant, par sa pesanteur, d'une hauteur égale à celle du fluide. Mais lorsque le fluide commence à se mouvoir, ou lorsqu'il est fort peu élevé au dessus du trou, cette loi n'a plus lieu, & devient extrêmement fautive.

D'ailleurs il ne suffit pas, comme on le pourroit penser d'abord, de connoître à chaque instant la vitesse du fluide, & du frottement contre les parois du vase, les particules du fluide ne sortant point du vase suivant des directions parallèles.

Newton a observé que ces particules ont des directions convergentes, & que la veine de fluide qui sort va en diminuant de grosseur jusqu'à une certaine distance de l'ouverture, distance qui est d'autant plus grande que l'ouverture elle-même est plus grande.

De là il suit que, pour trouver la quantité de fluide qui sort à chaque instant, il ne faut pas prendre le produit de la grandeur de l'ouverture par la vitesse du fluide, mais le produit de la vitesse du fluide dans l'endroit où la veine est la plus contractée par la largeur de la veine en cet endroit.

Voici la description d'une *petite clepsydre* assez simple, & qu'il est très-aisé de se procurer.

Ayez un bocal de verre, ou seulement un vase cylindrique de faïence, d'environ un pied de haut sur quatre pouces de diamètre; percez ce vase par le bas, & maitriez-y un petit tuyau de verre de 4 à 5 lignes de diamètre, & dont le bout ait été diminué de grosseur à la lampe d'un émailleur, de manière qu'il ne laisse échapper l'eau contenue dans le vase que goutte à goutte & très-lentement.

Ce vase ainsi préparé sera couvert d'un cercle de bois, au centre duquel on ménagera une ouverture circulaire de cinq à six lignes de diamètre.

Procurez-vous ensuite un tube de verre d'un pied de hauteur & de trois lignes de diamètre, ayant à une de ses extrémités un petit globe de même matière, au dessous duquel vous mettez

un petit poids qui le mette en équilibre sur l'eau, ou bien inférez-y par l'ouverture supérieure du tube un peu de vit-argent. On colle un papier le long de ce tube, afin de le graduer.

Cet appareil étant fait, on remplit le vase d'eau, on y met le tube, & on place le cercle de bois; l'eau doit s'écouler insensiblement du vase par le petit tuyau dans un autre vase, au dessus duquel il est posé.

On tient une montre bien réglée sur l'heure de midi: on marque un trait sur le papier du tube, à l'endroit où il touche le bord supérieur du couvercle; à chaque heure on fait une pareille marque, jusqu'à ce qu'on ait indiqué sur ce papier douze ou vingt-quatre heures, selon la grosseur qu'on aura donnée au vase, ou eu égard à la petitesse de l'ouverture par laquelle l'eau s'échappe; ce qui forme une horloge à eau assez exacte, & qui le sera d'un usage continu, en ayant soin tous les jours de la remplir d'eau jusqu'à la hauteur nécessaire, pour que le tube ainsi divisé indique l'heure à laquelle on la moniera en cette sorte, ce que cette même horloge enseignera.

On ne doit pas, ayant réglé la distance d'une heure sur le tube, se servir de cette même mesure pour tracer les autres, attendu que l'eau ne s'écoule pas avec la même quantité dans le même intervalle de temps, & que d'ailleurs le vase peut bien n'être pas parfaitement cylindrique; on peut seulement diviser chaque heure en quatre parties égales pour en avoir les demies & les quarts, sans qu'il se trouve de différence fort sensible.

Cette piece peut aussi se construire en fer-blanc, mais il faut que le tuyau par où l'eau s'échappe, soit de verre, afin que l'ouverture ne soit pas sujete à s'agrandir; mais de quelque matière qu'elle soit construite, il faut avoir attention de n'employer que de l'eau bien nette & bien filtrée, afin qu'elle ne dépose pas de limon, qui venant à embarrasser & obstruer le petit trou par où l'eau s'écoule, la feroit arrêter, ou tout au moins couler irrégulièrement, & feroit par conséquent descendre de même le tube de verre gradué. (*Dict. de l'Industrie.*)

Horloge, Poudrier, Amponlete, Sâblier, sont encore des noms que l'on donne sur mer à ces petits vaisseaux composés de deux especes de bouteilles de verre jointes ensemble, dont l'une est remplie de sable, ou plutôt d'une poudre fort délicate, qui emploie une demi-heure à s'écouler ou passer d'une bouteille dans l'autre. C'est de là que les matelots appellent une demi-heure une *horloge*, & divisent les vingt-quatre heures en quarante-huit horloges. Ainsi le quart, qui est la fraction que chaque homme fait pour le service du vaisseau, est composé de six horloges, qui valent trois heures. Il y a cependant des vaisseaux où le quart est de huit horloges, ou quatre heures. La construction de cette petite machine est si simple & si connue, qu'elle ne mérite pas une description particulière.

Il y a des horloges ou sâblers d'une demi-minute, qui servent à estimer le chemin que fait le vaisseau.

Il y en a aussi d'une heure pour l'usage commun.

On dit, l'*horloge dort*, lorsque le sable s'arrête, c'est à quoi le timonier doit prendre garde ; & l'*horloge maud*, lorsque le sable coule bien.

M. de la Hire a imaginé de faire usage d'horloges de sable, comme celles qui sont en usage ; mais à la place d'une des fioles qui composent ces horloges, il conseille d'y appliquer un tuyau de verre de vingt pouces environ de longueur, & d'une ligne & demie à peu près d'ouverture. Ce tuyau sert de seconde fiole.

Par cet arrangement, lorsque le sable descend de la fiole dans le tuyau, on le voit monter peu à peu, & si distinctement, que l'on peut observer à quelle hauteur il se trouve au moins de cinq en cinq secondes, & par conséquent les minutes y sont très-sensibles.

Si cette horloge n'est que pour une demi-heure, lorsque tout le sable qui doit passer dans la demi-heure est descendu dans le tuyau, on retourne la machine, & le sable en se vidant du tuyau dans la fiole, marque de même par sa descente dans le tuyau, les hauteurs qui conviennent aux minutes & à leurs parties.

Pour se servir commodément de cette machine, il faut l'appliquer sur un morceau de bois, en sorte que la moitié de la fiole & la moitié du tuyau soient encastrées dans l'épaisseur du bois.

On attache deux cordons aux deux extrémités du morceau de bois pour la pouvoir retourner aisément, étant toujours suspendue en l'air ou contre quelque chose.

On marque les divisions des minutes d'un côté du tuyau pour la descente du sable lorsqu'il se remplit, & de même on en marque d'autres de l'autre côté pour la descente du sable lorsqu'il se vide.

La méthode pour faire ces divisions, doit être l'expérience d'une pendule, en cette sorte.

On prendra un fil délié, au bout duquel on attachera une balle de plomb pour servir de pendule simple.

Si la longueur de ce pendule, depuis l'endroit où le fil est attaché jusqu'au centre de la balle, est de trois pieds huit lignes & demie de la mesure de Paris, ce pendule marquera dans ses vibrations une seconde de temps ; & quand il aura fait soixante vibrations, on marquera une des divisions des minutes, & ainsi de suite.

Toute la division se doit faire avec le pendule, à mesure que le sable montera ou descendra dans le tuyau ; car les divisions ne sont pas toujours égales, à cause de l'inégalité du tuyau, qui, étant plus étroit en quelques endroits, le sable y monte plus vite qu'aux autres, qui sont plus larges.

On remarquera que le sable se vidant du tuyau dans la fiole, parcourt d'abord des distances plus

grandes que celles qui se font vers la fin ; ce qui est causé par la descente du sable, par secousses, qui le fait un peu raser dans le commencement ; mais cela ne causera pas d'irrégularité, les divisions étant faites par l'expérience du pendule.

Au surplus, M. de la Hire conseilloit que l'on eût plusieurs de ces horloges, afin qu'elles se rectifiaient entr'elles.

MÉRIDIEN SONANT.

On lit dans les papiers publics, en 1784, que M. l'Abbé Galaix, vicaire de Neauphile le Vieux, près de Pont-Chartrain, a placé, il y a plus de douze ans, à une fenêtre de sa maison, un *méridien sonant* de la plus grande simplicité.

Un fil vertical tenoit arrêté la détente d'un mouvement ordinaire de sonnerie de pendule. Les rayons du soleil, rassemblés au foyer d'une loupe posée suivant les principes, brûloient le fil ; & midi sonoit pour M. l'Abbé & pour tous ses voisins ; il en étoit quitte pour un petit bout de fil par jour. Je crois que tout le rouage, qui avoit été fait à Montfort-l'Amaury, lui coûtoit au plus dix-huit livres.

DE L'HORLOGE.

L'horloge est une machine qui, par un mouvement uniforme quelconque dont les parties se peuvent mesurer, indique les parties du temps qui sont écoulées. Ainsi tout l'art de l'horlogerie n'est autre chose que l'application du temps à l'espace.

Les horloges à rouages, à ressorts, à contre-poids, à sonnerie, sont autant de machines automatiques inventées pour mesurer le temps. De songer à le fixer, seroit un dessein extravagant ; mais, dit M. l'Abbé Salnier, marquer les moments de sa fuite, compter les parties par lesquelles il nous échappe, c'est un fruit de la sagacité de l'homme, & une découverte qui ayant eu la grâce de la nouveauté, conserve encore la beauté de l'invention, jointe à son utilité reconnue ; cette découverte est celle des horloges en général.

Après que Crésibus, qui florissoit vers l'an 613 de Rome, eut imaginé la machine hydraulique des horloges à eau, on trouva le secret d'en faire à rouage sur le même modèle, & ces nouvelles horloges prirent une grande faveur ; Trimalcion en avoit une dans sa salle à manger. Cette invention néanmoins ne se perfectionna point ; car pendant plus de sept siècles, il n'est parlé d'aucune horloge remarquable. Nous ne connoissons de nom que celles de Boèce & de Cassiodore. On fait que Cassiodore avoit lui-même du goût pour la mécanique ; l'histoire rapporte que s'étant retiré sur ses vieux jours dans un monastère de la Calabre, il s'y amusa à faire des horloges à rouages, des cadrans & des lampes perpétuelles.

Mais la barbarie envelopa si bien tous les arts dans l'oubli, que lorsque, deux cents ans après,

le Pape Paul I envoya vers l'an 760, une horloge à rouage à Pepin le Bref, cette machine passa pour une chose unique dans le monde.

Vers l'an 807, le calife Aaron Raschid, si connu par son amour pour les sciences & les arts, ayant contracté une étroite amitié avec Charlemagne, lui fit entra'autres présents, celui d'une horloge, dont nos historiens parlent avec admiration, & qui étoit vrai-semblablement dans le goût de celle du Pape Paul I. Ce n'étoit pas du moins une horloge sonante, car il n'y en avoit point de telles du temps de Charlemagne, & dans toutes les villes de son empire; il n'y en eut même que vers le milieu du xiv^e siècle. De là vient l'ancienne coutume qui se conserve en Allemagne, en Suisse, en Hollande, en Flandres & en Angleterre, d'entretenir des hommes qui avertissent de l'heure pendant la nuit.

Les Italiens à qui l'on doit la renaissance de toutes les sciences & de tous les arts; imitèrent aussi les premiers les horloges à roues du Pape Paul & du calife des Abbassides. Cette gloire appartient à Pacifique, archidiacre de Vérone, excellent mécanicien, mort en 846. Il n'est donc pas vrai, ainsi que nous l'avons déjà dit, que Gerbert qui mourut sur le siège pontifical en 1033, soit l'inventeur des horloges à roues, comme quelques-uns l'ont avancé; en effet, outre que la prétendue horloge de Gerbert n'étoit qu'un cadran solaire, les roues étoient employées dans les horloges dont nous venons de parler, qui quoique vraies clepsydres au fond, devenoient horloges automates par le moyen des roues.

Dans le xiv^e siècle, parut à Londres l'horloge de Walingford, bénédictin Anglois, mort en 1325, & elle fit beaucoup de bruit dans son pays; mais bientôt après, l'on vit à Padoue celle de Jacques de Dondis, la merveille de son temps; il nous sera facile de faire connoître au lecteur cette merveille, en transcrivant ici ce qu'en dit un témoin oculaire, le sieur de Mézieres, dans son songe du vieux pèlerin. D'ailleurs, c'est un morceau assez curieux pour l'histoire de l'ancienne horlogerie; le voici tout pour mot.

Il est à savoir que en Italie, y a aujourd'huy un homme en philosophie, en médecine & en astronomie, en son degré singulier & solempnel, par commune renommée fut tous les autres excellent es dessus trois sciences, de la cité de Pade. Son fournoyn est perdu, & est appellé *maistre Jehan des orloges*, lequel demeure à présent avec le comte de Vertus, duquel pour science triple il a chacun un de gaiges & de bienfaits, deux mille florins, ou environ. Cetuy *maistre Jehan* des orloges, a fait dans son tems grands œuvres & solempnelles, es trois sciences dessus touchées, qui par les grands clerks d'Italie, d'Allemagne & de Hongrie, sont autorisées, & en grant réputation, entre lesquels œuvres, il a fait un grand instrument par aucuns appellé *esphère* ou *orloge* du mouvement du ciel,

auquel instrument, font tous les mouvements des signes & des planetes, avec leurs cercles & epicycles (apparemment epicycles), & différences par multiplication des roes sans nombre, avec toutes leurs parties, & à chacune planete en ladite esphère, particulièrement son mouvement.

Par telle nuit on peut voir clairement en quel signe & degré les planetes sont, & étoiles solempnelles du ciel. Et est faite si subtillement cette esphère, que neobstant la multitude des roes, qui ne se pourroient nombrer bonnement, sans desfaire l'instrument; tout le mouvement d'icelle est gouverné par un tout seul contre-poids, qui est si grant merveille, que les solempnels astronomiens de loingtaines régions viennent visiter à grant révérence ledit *maistre Jehan*, & l'œuvre de ses mains; & disent tous les grands clerks d'astronomie, de philosophie & de médecine, qu'il n'est mémoire d'homme, par éscript ne autrement, que en ce monde, ait fait si subtil, ne si solempnel instrument du mouvement du ciel, comme l'orloge dessusdit; l'entendement subtil dudit *maistre Jehan*, il, de ses propres mains, forges ladite orloge, roue de laiton & de cuivre, sans aide de nulle autre personne, & ne fit autre chose en seize ans tout entiers, si comme de ce a été informé l'écrivain de cestuy livre, qui a eu grant amitié audit *maistre Jehan*.

Ce récit simplifié en deux mots, nous apprend que l'horloge de Jacques de Dondis, né à Padoue, marquoit outre les heures, le cours annuel du soleil suivant les douze signes du zodiaque, avec le cours des planetes. Cette horloge merveilleuse, qui fut placée fur la tour du palais de Padoue en 1344, valut à son auteur & à toutes ses descendants, le surnom de *Horologius*, qui dans la suite prit la place du nom même. Cette famille subsiste encore avec honneur en deux branches, l'une agrégée au corps des patriciens, & l'autre décorée du titre de marquis.

L'horloge de Dondis excita l'émulation des ouvriers dans toute l'Europe; on ne vit plus que des horloges à roues, à contre-poids & à sonnerie, en Allemagne, en France & ailleurs. L'horloge de Courtray fut une de celles qui fut le plus célébrée; Philippe le Hardi, duc de Bourgogne, la fit démonter en 1363, & emporter par charois à Dijon, où il la fit remonter. C'est l'ouvrage le plus beau, dit Froissart, qu'on pût trouver deçà ni delà la mer; entre les pieces singulieres de cette horloge, décrite par le même auteur, il y avoit vingt-quatre brochetes, qui devoient apparemment servir à faire sonner les heures, on en moins à les indiquer.

La France ne fut pas moins curieuse que les autres pays, à se procurer des horloges à la nouvelle mode. Paris montra l'exemple par celle du palais, qui est la première grosse horloge que la capitale du royaume ait possédée. Elle fut faite par Henri de Vic, que Charles V fit venir d'Allemagne; il assigna six sous parisis à cet ouvrier,

& lui donna son logement dans la tour, sur laquelle l'horloge fut placée en 1370. L'horloge du château de Montargis fut faite vers l'an 1380, par Jean Jouvence.

Mais Nuremberg, ville où les ouvriers se font toujours signaler par une adresse industrieuse, se distingue singulièrement par la variété de mécanique qu'elle mit dans les horloges de sa façon. Pontus de Thyard, mort évêque de Châlons, rapporte en avoir vu où les heures de chaque jour & de chaque nuit, de quelque durée que fussent l'une & l'autre, y étoient séparément divisées en douze parties égales. M. Fardois a renouvelé cette invention. Il a fait une horloge où le cadran marque deux fois douze heures, séparément sur deux especes d'éventails, dont les branches de l'un s'écartent, à proportion que celles de l'autre se rapprochent, l'une & l'autre alternativement selon la durée des heures, qui suit celle des jours & des nuits; cette horloge étoit dans le cabinet de M. d'Onfemray, mort en 1754.

On juge bien que l'horlogerie ne tomba pas en Italie: l'horloge de Dondis, qui y avoit été tant admirée, excita l'émulation d'un habile ouvrier, qui en 1402 en fit une à Pavie presque toute semblable, & fort promptement, sous la protection de Jean Galeas Visconti.

Dans le temps de Louis XI, c'est-à-dire, sur le déclin du ^{xv}^e siècle, il falloit qu'il y eût des horloges portatives à sonnerie. Un gentilhomme ruiné par le jeu, étant entré dans la chambre de ce prince, prit son horloge, & la mit dans sa manche, où elle sona: Louis XI, dit du Verdier, non seulement lui pardona le vol, mais lui donna généreusement l'horloge. Carovagius, sur la fin du même siècle, fit un réveil pour André Alciat, lequel réveil sonnoit l'heure marquée, & du même coup battoit le fusil & alumoit une bougie.

Vers le milieu du ^{xv}^e siècle, la mécanique des grosses horloges s'étendit & se perfectionna par-tout. Henri II fit faire celle d'Anet, qui fut admirée. Celle de Strasbourg, achevée en 1573, soutient encore aujourd'hui sa première réputation, & passe pour une des plus merveilleuses de l'Europe, comme celle de Lyon passe pour la plus belle de France. L'horloge de Lyon fut construite par Nicolas Lippins de Basle, en 1598, rétablie & augmentée en 1660, par Guillaume Nourrifson, habile horloger Lyonnais.

Derham fait une mention très-honorable de l'horloge de la cathédrale de Lunden en Suede, laquelle, selon la description qu'en donne le docteur Heylin, n'est point inférieure à celle de Strasbourg. En un mot, on ne peut douter qu'il n'y ait dans diverses villes de l'Europe, beaucoup d'horloges de ces derniers siècles, d'une structure très-curieuse.

Il paroît même qu'on n'a pas tardé d'exécuter en petit des horloges merveilleuses. Pancirolle assure que de son temps, c'est-à-dire, sur la

fin du ^{xv}^e siècle, l'on exécutoit de telles horloges de la grosseur d'une amande, que l'on pouvoit porter au cou. Un nommé Myrmécide se distingua dans ce genre de travail; ces derniers siècles ont eu leurs Myrmécides; mais toutes ces petites machines, qui prouvent l'adresse & l'industrie de l'ouvrier, ne sont ni de durée, ni d'un goût éclairé, parce que le violent frottement des pièces qui les composent, augmente à proportion de l'augmentation des surfaces qui suivent leur petitesse.

Quoique l'on nomme en général horloge toute machine qui par l'engrènement de ses roues sert à mesurer ou à indiquer les différentes parties du temps, ce terme se dit cependant plus particulièrement de celles que l'on place dans les clochers des Églises, des châteaux, dans les salles & sur les escaliers, & qu'on appelle *horloges à pied* ou *de chambre*.

Dans les commencemens on les appela *cadrans nocturnes*, pour les distinguer des cadrans solaires.

Quoique ces mesures du temps aient toujours été en la perfection depuis le temps de leur invention, elles étoient encore fort imparfaites vers le milieu du siècle passé. Mais dès que Huyghens eut imaginé ou perfectionné la manière de substituer le pendule au balancier, on les vit dans peu de temps parvenir à un degré de justesse qu'on n'auroit osé espérer sans cette heureuse découverte.

Une horloge étant une machine qui doit avoir un mouvement égal & d'une assez grande durée pour pouvoir mesurer le temps, on voit qu'il faut d'abord produire du mouvement, & le déterminer ensuite à être égal. Il doit donc y avoir, 1°. une force motrice; 2°. un enchaînement de parties qui détermine l'égalité du mouvement; d'où il suit qu'une horloge a toujours un poids ou un ressort pour produire du mouvement, & des roues & un échappement pour le modifier; c'est cette partie d'une horloge que l'artiste appelle le *mouvement*. Il donne aux autres qui servent à sonner ou à répéter les heures, les noms de *sonnerie*, *répétition*.

Depuis le temps de leur invention, la construction générale a été toujours la même jusqu'environ de 1732, que M. le Roy pere, inventa les horloges horizontales, qui sont incontestablement préférables aux autres.

On verra ci-après dans l'explication des *Pl. IV, V, VI, VII, VIII, IX & X*, ce qui concerne les horloges horizontales & les pendules à ressort, à secondes, &c.

Calibre.

C'est une plaque de laiton ou de carton, sur laquelle les grandeurs des roues & leurs situations respectives sont marquées. C'est en fait de machine la même chose qu'un plan en fait d'architecture. Voyez la *Fig. 50, Pl. XXV d'horlogerie*.

L'horloger, dans la construction d'un calibre, doit avoir la même attention qu'un architecte dans celle d'un plan; celui-ci doit bien profiter du terrain, selon les lois de convenance & de la belle architecture; de même l'autre doit profiter du peu d'espace qu'il a, pour disposer tout, selon les lois de la mécanique.

Il seroit fort difficile de donner des règles générales pour la construction d'un calibre, parce que l'impossibilité où l'on est souvent de le faire de manière qu'il réunisse tous les avantages possibles, fait que l'on est contraint d'en sacrifier certains à d'autres plus importants. Nous donnerons cependant ici le détail des règles que l'on doit observer; & comme c'est particulièrement dans les montres que se rencontrent les plus grandes difficultés, nous nous bornerons à en parler que de leurs calibres, parce que l'application de nos principes aux calibres des pendules, sera facile à faire.

Une des premières règles & des plus essentielles à observer, c'est que la disposition des roues, les unes par rapport aux autres, soit telle que les engrenures chaquent le moins qu'il est possible par l'usure des trous; c'est-à-dire, que la distance du centre d'une roue au centre du pignon dans lequel elle engrene, soit, autant que faire se peut, toujours la même.

On en concevra facilement la nécessité, si l'on fait attention que l'action d'une roue sur un pignon pour le faire tourner, ne se fait point sans qu'il ait du frottement sur les pivots de ce pignon; mais ce frottement ne peut se faire sans qu'il en résulte une usure dans les trous, qui le fait toujours dans le sens de la pression de la roue; & qui augmentant par conséquent la distance au centre d'un pignon, diminue l'engrenure.

Pour remédier à ces inconvénients, il faut que les roues depuis le barillet jusqu'au balancier, agissent autant qu'on le peut, les unes sur les autres, Voyez Pl. XXI, Fig. 50, en sorte que si la grande roue moyenne, par exemple, pousse le pignon de la petite roue moyenne 50 dans la direction *di*, elle soit à son tour poussée par la grande roue dans la direction *gc* d'une certaine quantité, telle que par ce moyen la distance entre dans le centre de cette roue, & celui du pignon où elle engrene, ne change pas sensiblement.

La seconde règle, c'est que les roues & les pignons soient encore, autant qu'il est possible, dans le milieu de leurs tiges, ou à une égale distance de leurs pivots: par ce moyen, on est plus à portée de mettre en usage la règle que nous venons de donner, & on évite un grand défaut; c'est que lorsqu'un pignon est à l'extrémité de sa tige, il se fait un très-grand frottement sur le pivot qui est situé du même côté, ce qui en occasionne l'usure, de même que celle de son trou, & diminue beaucoup de la liberté du pignon. Il est même bon de remarquer que lorsqu'un pignon est à une

des extrémités de sa tige, & que la roue qui est adaptée sur la même tige, est à l'autre, la première règle ne peut avoir lieu; car, quoique le pignon soit poussé par la roue qui le mène dans la direction nécessaire, pour que l'engrenure de la roue qui est sur la même tige, se conserve toujours la même avec le pignon dans lequel elle engrene, cette roue ne fait qu'éprouver une espèce de bécotement, à cause que la distance où elle se trouve du pignon, fait que, quelque mouvement de transport que celui-ci ait, la roue n'en éprouve qu'un très-petit.

La troisième règle, mais qu'on ne peut guère mettre parfaitement en usage que dans les pendules & les horloges, consiste à situer les roues, les unes par rapport aux autres, de façon que les pignons dans lesquels elles engrenent, soient placés dans les points de leur circonférence, tels qu'il en résulte le moins de frottement possible sur les pignons de ces roues.

Enfin, la force motrice dans les montres étant presque toujours trop petite, on doit s'efforcer d'avoir de grands barillets, pour avoir par-là de plus grands ressorts. De plus, comme il y a toujours beaucoup de frottement sur les pivots, on doit avoir pour principe de rendre toutes les roues, autant qu'il est possible, fort grandes, afin par-là de le diminuer. Une chose qui n'est pas moins importante, c'est de disposer le calibre de façon que le balancier puisse avoir une certaine grandeur.

Pour terminer, il faut que le calibre d'une montre, d'un pendule, &c. soit tel qu'il en résulte tous les avantages qui peuvent naître de la disposition respective des roues; telle que la montre en général éprouve le moins de frottement, & qu'elle subsiste le plus longtemps qu'il est possible dans le même état.

Rouage.

C'est l'assemblage de pignons & de roues, disposés en telle sorte qu'ils peuvent agir les uns sur les autres.

Dans les montres & pendules qui sonent ou répetent, les horlogers distinguent l'assemblage des roues destinées pour la sonnerie, d'avec celui qui sert à faire mouvoir les aiguilles; ils appellent le premier, *rouage de sonnerie*, & l'autre, *rouage du mouvement*.

Ce qu'on exige principalement d'un rouage, c'est 1°. que les engrenures se fassent autant qu'il est possible, au milieu des tiges des pignons ou roues qui s'engrenent l'une dans l'autre; 2°. que ces engrenures se fassent d'une manière uniforme; 3°. que les pignons ne soient point trop petits, de peur que les frottements sur leurs pivots ne deviennent trop considérables; 4°. que les roues ne soient point trop nombreuses pour leur grandeur, afin que leurs dents ne deviennent point trop maigres, & puissent être facilement & bien travail-

travaillées; 5°. que les dents des roues & les ailes des pignons soient bien polies, pour qu'elles puissent facilement glisser les unes sur les autres; enfin, que toutes les roues soient fort mobiles, afin que le rouage puisse être mis en mouvement par la plus petite force. (Article de M. ROMILLY.)

DES PENDULES.

La pendule, est une espèce d'horloge à pendule, exécutée en général avec plus de précision que les horloges de cette espèce, & qui n'en diffère essentiellement que par la disposition de ses parties, sur-tout de la cage qui ressemble fort à celle des monnaies.

Dans le temps où l'on commença à appliquer la pendule aux horloges, les premières dans lesquelles on employa ce nouveau régulateur, furent probablement appelées d'abord *horloges à pendule*, ensuite simplement *pendules*; & comme ces horloges n'étoient que d'une grandeur médiocre & faites avec plus de précision que les autres, il est arrivé de là, que malgré que dans toutes les horloges on ait substitué dans la suite le pendule au balancier, il n'y a eu que celles d'une certaine grandeur & dont nous venons de parler, auxquelles on ait donné le nom de *pendules*, les autres ayant conservé celui d'*horloges*, comme *horloge de clocher*, de *chambre*, &c.

On distingue les pendules en général en pendules à poids & pendules à ressort. Dans les premières, sont toutes les pendules à grandes vibrations, à équtation, &c. Dans les secondes, sont toutes celles d'une certaine grandeur qui ont pour principe du mouvement un ressort, comme celles qui se mettent sur un pied, sur une table, qui le plaquent contre le mur, &c. telles sont ordinairement les pendules à quinze jours, à sonnerie, les pendules à quarts, les pendules à trente heures, les pendules à répétition, les pendules à trois parties; c'est-à-dire celles qui répètent l'heure lorsque l'on tire le cordon, & qui sonnent en même temps l'heure & les quarts d'elles-mêmes. Enfin, celles à quatre parties, qui, outre les propriétés de ces dernières ont encore celle d'être à réveil. Il y a encore des pendules à carillon & des pendules à remontoir, qui sont en quelque façon à poids & à ressort, la force motrice originale étant un ressort employé à faire sonner la sonnerie, & en même temps à remonter un poids qui fait aller le mouvement.

Les pendules marchent ordinairement huit jours sans être montées. On en fait d'autres qui vont quinze jours, un mois, trois mois, six mois, même une année entière; & il en existe à Paris qui, moyennant un poids de deux livres, font remuer un balancier auquel est attaché une lentille de soixante & douze livres pesant, & dont le poids moteur, dans l'espace d'une année entière, ne descend qu'environ de dix-huit pouces.

Il se fait même des pendules qui, une fois

Art. C. Métiers. Tom. III.

montées, ne se remontent jamais, & vont toujours; mais pour cela elles ne font pas des mouvements perpétuels, puisqu'une cause extrinsèque (savoir, l'air & le vent secrètement introduits dans un corps séparé de la machine) fait remonter le poids, moyennant un moulinet ou volant, correspondant par deux roues à la poulie où ce poids est attaché par une corde sans fin.

Ce remontoir pneumatique est très-sûr dans ses opérations, pourvu que l'artiste qui l'exécute ait soin de faire en sorte que dès que le vent ou l'air extérieur aura suffisamment remonté le poids moteur, une soupape qui se ferme hermétiquement par le moyen d'une bécule, & qui fait une partie essentielle de cette machine, empêche le vent d'entrer dans le conduit ménagé à cette fin. Cette ingénieuse invention est de feu M. le Plat, maître horloger, qui l'imagina en 1736.

On voit à Paris une pendule de cette espèce, exécutée par M. le Paute, horloger du roi. Elle est placée dans la salle de l'académie de peinture & sculpture depuis plusieurs années, & fait régulièrement ses fonctions, sans être autrement remontée que par l'air.

L'art de simplifier les pendules & de les faire à une seule roue, étoit connu en Suisse avant 1740. M. Rivaz a fait la première; elle a été annoncée dans les journaux de 1739. Quelques célèbres horlogers de Paris y ont ensuite parfaitement réussi. L'on voit chez M. le Paute dont nous venons de parler, ainsi que chez M. Pierre le Roy, fils du célèbre Julien le Roy, deux pendules qui, avec une seule roue, marchent aussi-bien que d'autres qui en ont le nombre ordinaire. Cette invention, élimée des connaisseurs, n'a pourtant pas pris dans le public, apparemment parce que la machine pourroit être sujete à se gâter plus souvent & plus promptement; elle a été regardée comme une invention plus curieuse qu'utile.

Parmi les avantages que nous procure l'invention des horloges à roues, on peut compter celui de marquer & de battre les secondes, comme un des plus essentiels. La division du temps en petites parties étant nécessaire dans beaucoup d'opérations de physique & de mécanique, on en a fait un objet de perfection, & on y est parvenu par le moyen d'une pendule qui marque & bat les secondes à chaque vibration.

On voit aujourd'hui dans beaucoup de cabinets des pendules à secondes, & elles seroient plus multipliées, si la longueur de trois pieds huit pouces qu'exige le régulateur, n'étoit un obstacle pour placer ces horloges dans des cartels ou boîtes propres à la décoration des appartemens.

On a essayé cependant de faire usage des cartels pour les pendules à secondes, en adaptant à des mouvements de court pendule des rochets qui marquent les secondes par un sautoir ou par d'autres moyens qui, tout ingénieux qu'ils sont, ne rendent pas cependant l'effet du pendule de trois

pieds huit pouces dont les batemens sont distints; au lieu que dans les pendules à cartel, le batement des vibrations étant plus précipité, empêche d'entendre nettement celui des secondes qui lui est étranger.

Un amateur des beaux arts, savant & ingénieux aussi lui-même, M. Vincent de Moorpetit, a imaginé depuis quelque temps de donner à un mouvement ordinaire de court pendule les mêmes effets d'un long; & afin qu'il convint à toutes les horloges d'ornement & d'utilité, il a fait choix du pendule dont les vibrations sont d'une demi-seconde, & qui n'exige que la longueur d'environ neuf pouces.

Pour y réussir, il n'a été obligé que de rendre muette une des vibrations, & il est parvenu en rendant mobile une des palettes de l'échappement, & la plaçant de manière que dès qu'elle a échappé, au lieu d'achever la vibration, elle revient au contraire au devant de la dent qui doit la pousser; de sorte que, quoiqu'il y ait la même impulsion, il n'y a point de batement à cette partie de l'échappement. Ainsi, de deux vibrations, il n'y en a qu'une qui se fait entendre; & comme elles sont chacune d'une demi-seconde, le batement est d'une seconde entière, ce qui donne le même effet qu'un pendule de trois pieds & demi.

Afin que l'aiguille marque en même temps les secondes, on place un rochet de soixante dents derrière la cage, dont l'axe traverse tout le mouvement, & porte l'aiguille des secondes au centre du cadran.

Ce rochet est traversé perpendiculairement par un petit pendule qui porte une pelote mobile en cliquet, lequel fait avancer une dent à chaque vibration par le moyen d'une petite cheville qui est rencontrée à chaque retour par la verge du pendule. La difficulté de l'art consiste à ajuster parfaitement ces picots en équilibre, afin qu'elles n'exigent point une augmentation sensible de la force motrice.

Par ce moyen on peut avoir sur son bureau ou sur sa cheminée une pendule de peu de hauteur, qui marque & bat les secondes, comme une grande de quatre à cinq pieds, qui embarrasserait beaucoup, & dont le transport n'est pas facile. On peut même ajuster ce mécanisme à une ancienne horloge qui aurait un pendule de neuf pouces, ou si elle ne l'avait pas on pourroit le lui donner en changeant quelque chose à la cadrature. Le sieur le Neveu, maître horloger à Paris, a beaucoup exécuté de ces pendules suivant les idées de l'inventeur.

Pendule en forme de globe.

Un horloger, près de la ville de Luxembourg dans les Pays-Bas, a imaginé de placer une pendule dans un globe qui reste suspendu au milieu d'un appartement. Sa pesanteur seule lui sert de

moteur. Le cadran est circulaire, & l'aiguille des heures, ainsi que celle des minutes, sont recourbées. Le tout se trouve dans l'hémisphère inférieur de la boule.

Il n'est besoin, pour remonter cette horloge, que de la soulever.

Pendule à équation.

La pendule d'équation est une espèce de pendule construite de façon qu'elle marque & l'heure du temps vrai, & celle du temps moyen; au moyen de quoi, la différence entre ces deux espèces d'heure, indique l'équation du soleil.

Quoiqu'on ait commencé de très-bonne heure à faire des horloges curieuses qui marquoient les mouvements des planètes, &c. cependant leur mouvement étoit trop irrégulier, pour qu'on pensât à leur faire marquer les équations du soleil, ces horloges avançant ou retardant souvent d'une demi-heure en très-peu de temps, tandis que l'équation du soleil n'est que de seize minutes dans l'espace de trois mois. Mais dès que l'on eut appliqué le pendule aux horloges, le mouvement de ces horloges, ou plutôt de ces pendules, en devint si juste par rapport à celui des horloges ordinaires, qu'on s'aperçut bientôt que pour les bien régler, il falloit avoir égard à l'équation du soleil; ce qui fit apparemment naître l'idée des pendules à équation.

Les pendules à équation doivent non seulement marquer le temps qui indique une pendule parfaitement exécutée, c'est-à-dire, les vingt-quatre heures justes d'un midi à l'autre, ce qu'on appelle le *temps moyen*, mais elles font en même temps la différence du temps que le soleil parcourt d'un midi à l'autre, & qui est le *temps vrai*.

Ces deux temps ne se rencontrent jamais précisément à la même seconde, parce que le soleil ne revient jamais au même point de son midi en vingt-quatre heures justes, ou, pour mieux dire, en 86400 secondes précises. La différence est très-inegale & change tous les jours, de sorte qu'il arrive que le soleil retarde même jusqu'à 14 minutes & 44 secondes, tandis que dans un autre temps de l'année il avance par degrés jusqu'à 16 minutes 9 secondes.

Or les pendules à équation, moyennant une roue annuelle qui fait son tour en 365 jours, 5 heures, 49 minutes, 12 secondes, & une courbe correspondante à cette roue marquent le temps vrai par une troisième aiguille; ou bien, selon l'invention nouvelle encore plus sûre & moins compliquée, par un cadran mouvant, sur lequel sont gravées les minutes de la différence du soleil; de sorte que d'un seul coup d'œil on peut voir le *temps moyen* que la pendule marque par sa justesse, & le *temps vrai* ou les variations du soleil, qui deviennent quelquefois très-considérables.

On peut même se dispenser de faire faire à la roue annuelle les cinq heures, quarante-neuf mi-

nutes, douze secondes de plus que les 365 jours, qui font le nombre de ceux qui composent l'année civile, parce qu'il faut également remettre tous les ans, le premier de mars, l'équation à l'heure du soleil : sans cette précaution, la pendule ne seroit pas long-temps à l'heure précise.

Cette réunion des deux temps est une des plus utiles découvertes que l'art de l'horlogerie ait jamais faites : Les plus habiles horlogers de Paris & de Londres sont arrivés à un tel point de perfection, que leurs pendules à équation, une fois bien ajustées, sont presque toujours parfaitement d'accord avec les tables d'équation reconnues pour les meilleures.

Les premières pendules à équation ont paru en Angleterre vers l'an 1692.

Il s'en trouva aussi une dans le cabinet du roi d'Espagne en 1699, dont parle M. Sully dans la règle artificielle du temps. Cette pendule marquoit l'équation du soleil, au moyen de deux aiguilles, dont l'une indiquoit le temps vrai, & l'autre le temps moyen ; & c'est de cette façon qu'on les a faites en Angleterre. Le même M. Sully propose dans le même livre de faire une pendule, non pas d'équation, mais dont l'inégalité des vibrations du pendule répondroit à l'inégalité des jours, &c. Idée qui étoit aussi venue au R. P. D. Alexandre benédicte, dès 1699, ce qu'il prouve par le certificat de l'académie royale des sciences, qu'il rapporte. Ce pere, dans son *traité des horloges*, s'efforce de prouver la beauté de cette invention ; mais pour peu qu'on entende l'horlogerie, on verra combien elle est ridicule, & que les pendules ne sont pas déjà trop précises pour ajouter de nouvelles sources d'erreur dans l'allongement & le raccourcissement périodique du pendule ; mais il est inutile de parler de cette espèce de pendules, qui ne sont réellement pas des pendules à équation.

Ces pendules furent inventées & perfectionnées en France vers l'an 1717. Comme celles qui furent faites à Paris eurent une indication du temps vrai différente de celle employée dans les pendules angloises, on a admis deux sortes d'équation, une grande & l'autre moyenne : celle-ci produit exactement les effets dont on vient de parler, & qui à tous égards, sont les plus naturels ; celle-là est indiquée dans la *Connaissance des temps*, sous le nom d'*équation d'horloge*. Elle marque le temps vrai d'une manière louche & embarrassante, parce qu'on a jugé à propos de la faire avancer en tout temps de seize minutes, neuf secondes ; en sorte qu'elle ne peut se trouver d'accord qu'une seule fois l'année avec le soleil, ce qui arrive le 2 de novembre, jour auquel est averti deance le temps moyen de seize minutes, neuf secondes.

De ces deux espèces d'équation, la moyenne est celle qui se conforme avec plus de précision au mouvement du soleil, puisqu'elle le fait trouver quatre fois l'année parfaitement d'accord avec le temps moyen.

Tout ce qu'on vient de dire sur les pendules à

pois, peut de même s'exécuter dans des pendules à ressort, qu'on place sur des cheminées, consoles ou bureaux, ou qu'on accroche contre la boiserie des appartemens. Ces pendules ne sont pas tout-à-fait aussi exactes que celles qui sont à poids, mais elles sont susceptibles d'être de justesse depuis qu'on ajoute une fusée au barillet.

Cette fusée, dont nous parlerons ci-après, artistement enroulée en forme de vis, & attachée au barillet par une chaîne d'acier, attire à elle le ressort moteur qui se trouve enroulé dans ce barillet, & fait que ce ressort agit toujours avec une force aussi parfaitement égale qu'il est possible.

Quelques horlogers sont dans la persuasion que le ressort moteur peut avoir une égalité assez juste en lui faisant faire moins de tours ; & par cette raison, pour simplifier les pendules, ils retranchent la chaîne & la fusée ; mais ces sortes de pendules ne sont jamais d'un service durable.

On a encore prétendu qu'on peut se passer de la fusée dans les pendules, en leur appliquant de longs & pesans balanciers, & en pratiquant à leur mouvement des échappemens à repos pour corriger l'inégalité de la force des ressorts, ce qui peut rendre ces mêmes pendules plus simples, pourvu qu'on fasse faire peu de tours à leur ressort. On assure encore que ces pendules peuvent durer tout autant & même plus que celles qui ont des fusées. Mais quelle précaution qu'on puisse prendre, les pendules à ressort n'approcheront jamais de la justesse & de la solidité de celles qui sont animées par des poids dont la pesanteur est toujours la même.

Toutes les horloges, pendules ou montres, ont des échappemens que nous ferons connoître plus particulièrement ci-après.

Les échappemens, sont ces mouvemens alternatifs que la dernière roue, à compter de celle à laquelle est attaché le poids ou ressort moteur, est obligée de faire en vibrations égales, lorsqu'elle se trouve arrêtée pour un instant dans son cours, & qu'elle communique par-là ce mouvement à tout le reste du rouage.

Ces échappemens de pendules, tant à ressort qu'à poids, le réduisent principalement à deux espèces ; savoir, les échappemens à *recul*, & les échappemens à *repos*.

Il suffit de dire ici que pour distinguer du premier coup d'œil un échappement à recul d'avec un échappement à repos, on n'a qu'à regarder pendant quelques instans l'aiguille des secondes ; si l'on voit qu'après chaque battement elle rebrousse chemin, comme si elle rencontroit une espèce de ressort qui la fait revenir, on conclura que c'est un échappement à recul ; si au contraire on voit qu'elle reste fixe sur le point de la seconde marquée après chaque oscillation ou vibration jusqu'à celle qui la suit, on reconnoîtra par-là l'échappement à repos ; & c'est aujourd'hui celui qui est le plus usité.

Cet échapement à repos, aussi-bien que celui à recul, s'exécutent, pour ainsi dire, d'autant de différentes façons qu'il y a d'artistes célèbres. Chacun d'eux a son invention en ce genre.

Les artistes font d'autant plus portés à adopter l'échappement à repos, qu'il est supérieur aux échapements à ancre & à recul, en ce qu'il transmet au pendule les forces telles qu'il les reçoit du rouage, & qu'il n'en exige que très-peu de force motrice, au moyen des petites vibrations qu'il permet au pendule. Sa supériorité consiste encore en ce qu'il ne permet au rouage aucun mouvement rétrograde; que ce rouage est sans action, pendant qu'une des dents de la roue d'échappement est sur l'arc de repos des leviers, & qu'il n'a d'action que dans l'endroit où l'aiguille passe d'une seconde à l'autre; par ce moyen, il rend au pendule ce qu'il perd d'une vibration à l'autre, en transmettant au pendule les forces telles qu'il les reçoit. La marche de toute la machine est plus constante la même.

Pendule en tant qu'appliquée aux horloges.

L'invention des horloges à pendule, qu'on appelle simplement *pendule*, est due à l'industrie heureuse du siècle passé : Huyghens & Galilée s'en disputent l'honneur. Le premier, qui a fait un volume considérable sur ce sujet, déclare qu'on n'a exécuté cette espèce d'horloge qu'en 1657, & qu'on n'en a imprimé la description qu'en 1678. Becker, dans sa *Nova dimittendi temporis theoria*, se déclare vivement pour Galilée, & rapporte (à la vérité de la seconde main) toute l'histoire de cette invention, ajoutant qu'un nommé *Tessler*, horloger du pape du grand duc de Toscane, qui vivoit de son temps, avoit fait la première pendule à Florence, sous la direction de Galilée, & qu'il en avoit envoyé un modèle en Hollande. L'Académie del Cimento dit expressément que l'application du pendule au mouvement des horloges avoit été d'abord proposée par Galilée, & que c'étoit son fils, Vincenzo Galilei, qui l'avoit mis le premier en pratique en 1649.

Quel qu'ait été l'auteur de cette invention, au moins est-il certain qu'elle n'a reçu la perfection que de Huyghens, lequel fait remarquer avec soin, que si Galilée en a eu quelque idée, au moins ne l'a-t-il pas portée à la maturité.

C'est en 1662, que M. Fromentil, Hollandois, a fait en Angleterre le premier pendule.

Le pendule en tant qu'appliqué à l'horloge, est composé d'une verge d'acier, suspendue à un point fixe, de façon qu'elle puisse se mouvoir librement autour de lui; & d'un corps grave, auquel on donne la forme lenticulaire, afin de diminuer la résistance que l'air apporte à son mouvement.

Ce qui rend le pendule si supérieur aux autres régulateurs, c'est que perdant fort peu de son mouvement, il est entreteu en vibration par une

force très-foible à son égard, & dont par conséquent les inégalités influent bien moins sur sa justesse.

Si l'on met en vibration dans le même temps un pendule & un balancier joint à son ressort, l'expérience fait voir qu'au bout de 90 secondes, le dernier aura perdu tout son mouvement, au lieu que l'autre le conservera pendant dix heures & plus. Ainsi les tentatives du mouvement sur le pendule, sont à celles qu'exige le balancier aidé du ressort, à peu près comme un à 400.

Plusieurs causes concourent à cette supériorité du pendule sur le balancier: les particules du ressort éprouvant un frotement les unes sur les autres, quand il reprend sa première figure, la force qu'il devoit communiquer au balancier en est d'autant plus diminuée; mais ce qui contribue encore plus à la perfection du pendule, c'est la suspension.

L'expérience a montré qu'un long pendule donne plus de régularité qu'un court, en parcourant les mêmes espaces; en voici les raisons.

1^o. Sa lentille descendant par un plan moins incliné, peut être beaucoup plus pesante, parce que son mouvement est moins difficile à restituer, & parce qu'il s'en perd une moindre quantité, le nombre des oscillations dans un temps quelconque, n'étant pas si considérable, & l'air n'étant point frappé avec autant de rapidité dans chacune d'elles.

2^o. Pour des solides de figures semblables, les surfaces n'étant point comme les masses, mais comme les carrés de leurs racines cubiques, les résistances de l'air deviennent d'autant moins puissantes sur les lentilles fort pesantes.

3^o. Ces vibrations, plus lentes, rendent le rouage plus simple, plus constant le même, & moins sujet à l'usure. On remarque que dans les pendules à secondes, par exemple, les trous des pivots ne s'usent presque jamais.

4^o. Par toutes les raisons précédentes, la force motrice d'un long pendule peut être beaucoup moins considérable à l'égard du poids vibrant; & les inégalités de cette force influent beaucoup moins sur la justesse des vibrations. Enfin, les longs pendules peuvent décrire des arcs beaucoup plus petits, qui, comme il est démontré, approchent davantage des arcs cycloïdaux.

Des boules ou lentilles appliquées aux pendules.

Les boules ou lentilles qu'on applique aux pendules, sont faites de plusieurs manières & il faut s'y prendre différemment pour les remonter & pour les faire descendre.

Il y a des lentilles qui ne sont que glisser sur le milieu de la verge du pendule. Il faut seulement les pousser du bas-en-haut, ou du haut-en-bas, selon qu'il en est besoin pour faire avancer ou retarder le mouvement de la pendule; mais c'est une mauvaise manière de construire les pendules, parce qu'il est très-difficile de les bien ajuster.

D'autres pendules ont le fil en-bas, fait en vis, & la lentille tourne dessus. Pour remonter la lentille de ces sortes de pendules, il faut la tourner de la gauche à la droite ; & au contraire, pour la faire descendre, il faut la tourner de la droite à la gauche.

Les pendules à secondes, au moins comme on les fait en Angleterre, ont une boule aplatie & pesante de deux à trois livres, qui est faite pour glisser sur un carré au bas du fil, & qui est soutenue par une pièce de cuivre qu'on nomme *écrau*, formé en 4, 6 ou 8 angles, lequel tourne sur le bout du fil fait en vis, de sorte que tournant cette pièce de la gauche à la droite, on fait hausser la boule, & la tournant de l'autre côté, on la fait baisser.

Il est d'autres pendules, particulièrement celles à répétition, où il faut allonger ou raccourcir le pendule par le moyen d'une aiguille qu'on fait tourner sur un petit cercle fait au cadran pour cet effet ; & la manière de régler ces pendules, est précisément la même que dans les montres de poche. (*Règle artificielle du temps, par SOLLY*).

Pendule circulaire.

Ce pendule ne fait pas son mouvement de côté & d'autre, mais toujours en rond. La verge de ce pendule est suspendue en-haut comme celle du pendule à secondes, & la lentille est fixée en-bas & appliquée, comme si elle étoit au bout de l'aile d'un tournebroche commun.

Le mouvement de ce pendule circulaire, est aussi régulier & à peu près le même que celui des autres. Le docteur Hook l'a perfectionné jusqu'au point qu'il pouvoit connoître par les circulations qu'il faisoit, les divisions d'un quart, d'une moitié, ou d'une partie encore moindre de son tour, de manière qu'on fût averti, non seulement d'une seconde, mais aussi de la moindre partie d'une seconde.

Pendule ou balancier pour la musique.

M. d'Onsebray avoit imaginé de faire marquer la mesure dans la musique, par une espèce de pendule, sur le cadran de laquelle étoient gravés différents mouvements d'air, comme rigodons, sarabandes, menuets, gavotes, chaconnes, &c.

En mettant l'aiguille vis-à-vis une de ces inscriptions, on raccourcissoit ou on allongeoit le pendule, en sorte qu'il donnoit par ses vibrations le mouvement précis de l'air.

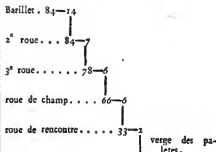
Pendules à quarts.

Les hommes étant toujours portés à limiter, ce n'est qu'avec effort qu'ils sortent des routes ordinaires. Ainsi la sonnerie des heures dans les premières horloges ayant été faite avec un rouage particulier, quand on voulut leur faire sonner les

quarts, on n'imagina rien de mieux que de faire aussi un rouage pour la sonnerie des quarts, quoique ce fût employer beaucoup d'ouvrage à produire peu d'effet ; ce qui est directement contraire à la saine mécanique, qui veut que la complication des machines soit toujours proportionnée à celle des effets qu'elles produisent. Plusieurs horlogers sentant ce défaut des pendules à quarts, ont voulu y remédier, en les faisant sonner l'heure & les quarts par un seul rouage ; mais jusqu'à présent il y en a peu qui aient réussi, leurs pendules pour la plupart étant fort compliquées : il n'y a guère que quelques habiles horlogers qui en aient fait avec cette simplicité qui est, si cela se peut dire, la véritable élégance dans les machines.

Quant à la disposition des rouages du mouvement, de la sonnerie des heures & de celle des quarts d'une pendule à quarts ordinaire, elle ne diffère en rien essentiellement de la pendule à quinze jours.

Quant au nombre des roues du mouvement, les voici :



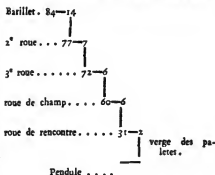
Pendule

Par ces nombres, on voit que la troisième roue ou la roue à longue tige, faisant un tour par heure, le nombre des vibrations du pendule, dans le même temps, sera de 9478, & par conséquent que la longueur de ce pendule sera de cinq pouces trois lignes ou à peu près ; un pendule de cette longueur donnant par heure 8450 vibrations. Or, par les nombres des premiers mobiles, il est clair que la roue à longue tige fait soixante-douze tours pour un du barillet, & le ressort faisant six tours dans le barillet, il s'ensuit que le ressort, avant d'être au bas, fera faire à cette roue 432, qui équivaldront à autant d'heures ; & ce nombre étant divisé par 24, donnera le nombre de jours que la pendule marchera avant que d'être au bas. Quant au nombre des roues de la sonnerie, ils sont les mêmes que ceux dont il est parlé à l'article SONNERIE.

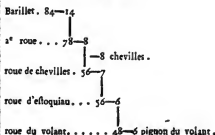
La sonnerie des heures n'en diffère pas essentiellement non plus, si ce n'est 1^{re}. que cette pendule

sonant la demie par les quarts, un tour du chaperon, au lieu d'équivaloir à 90 coups de marteau, n'équivaut qu'à 78, nombre des heures qu'une pendule doit soner en 12 heures; & 2^e. que le détentillon, au lieu d'être levé par la roue de minutes routes les heures, l'est par un chaperon qui appartient aux quarts; de sorte que l'heure ne peut soner qu'après les quarts, & qu'il n'est point nécessaire que le détentillon ait une partie telle que celui d'une pendule à sonerie ordinaire, pour faire le délai, parce qu'ici la sonerie des heures est dirigée par celle des quarts; & que dès que ceux-ci sont sonés, il faut que l'heure parte. Quant à la sonerie des quarts, voici comme elle s'exécute. La roue de minutes porte quatre chevilles qui lèvent alternativement le détentillon des quarts, pour faire détendre la sonerie des quarts comme à l'ordinaire; celle-ci étant libre, sonne de la manière suivante. La roue porte un nombre de chevilles égal aux coups de marteau que les quarts doivent fraper pendant une heure, c'est-à-dire, dix; & comme ces dix coups doivent être frappés alternativement par deux marteaux, dont l'un doit toujours partir le premier, six de ces chevilles sont d'un côté de la roue & quatre de l'autre, & non toutes d'un même côté; ces chevilles lèvent alternativement une double bafeule pour les deux marteaux qui sont placés sur le côté. La sonerie des quarts ayant été mise en liberté, la pendule sonne un certain nombre des quarts qui sont déterminés, de même que dans la sonerie des heures, par une roue de compte qui entre à carré sur l'axe de la roue de chevilles, & qui est divisée en quatre parties, 1, 2, 3, 4, pour un quart, deux quarts, &c. Lorsque l'aiguille des minutes est sur le midi, dans l'instant que les quatre quarts sont sonés, la cheville du chaperon lève le détentillon de la sonerie des heures, au moyen de quoi l'heure sonne. On conçoit bien que le nombre des tours de la roue de chevilles de la sonerie des quarts par rapport à ceux de son barillet, sont déterminés de façon que si la pendule va dix-huit jours, par exemple, cette roue fera autant de tours qu'il y a d'heures dans cet intervalle de temps; c'est ce qu'on verra facilement par les nombres de cette sonerie. On concevra de même que comme la sonerie des heures ne frappe que 78 coups en douze heures, la roue de chevilles de cette sonerie fera par tour du chaperon un nombre de tours, qui, multiplié par celui de ses chevilles, fera encore égal à 78.

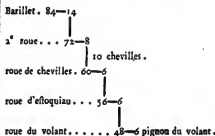
Nombre des roues de cette pendule. Mouvement.



Sonerie des heures.



Sonerie des quarts.



Montre ou pendule à répétition.

C'est une montre ou pendule qui ne sonne l'heure & les quarts, &c. que lorsqu'on pousse le poussoir, ou que l'on tire le cordon.

On doit cette invention aux Anglois; ce fut en 1676, vers la fin du règne de Charles II, qu'un nommé Barlow inventa les pendules à répétition.

Cette nouveauté excita l'émulation de la plupart des horlogers de Londres, qui s'attachèrent à l'envi à faire des pendules de cette espèce : ce qui en produisit en peu de temps un très-grand nombre construites de toutes sortes de façons.

On continuoit toujours à faire de ces pendules, lorsque sur la fin du règne de Jacques II, le même Barlow ayant imaginé de faire des montres de la même espèce, & en ayant en conséquence fait faire une par M. Tompion, le bruit courut parmi les horlogers, qu'il vouloit la présenter à la cour, pour obtenir un privilège exclusif pour ces sortes de montres. Là-dessus quelques-uns d'entre eux ayant appris que Quare, un des plus habiles horlogers que les Anglois aient jamais eu, avoit inventé quelque chose de semblable, ils le sollicitèrent de s'opposer au privilège de Barlow. Ils s'adressèrent donc tous les deux à la cour ; & une montre de l'une & l'autre construction ayant été présentée au roi dans son conseil, le roi après avoir fait l'épreuve de l'une & de l'autre, donna la préférence à celle de M. Quare ; ce qui fut rendu public dans la gazette de Londres.

Voici la différence de ces deux répétitions : dans celle de Barlow on faisoit répéter la montre en poussant en dedans deux petites pièces situées l'une d'un côté de la boîte, l'autre de l'autre. La première faisoit sonner les heures, & l'autre les quarts : dans celle de Quare une seule cheville située près du pendanet servoit à ces deux effets ; car, en la poussant comme cela se fait encore aujourd'hui, la montre sonnoit l'heure & les quarts.

On a fait des pendules & des montres à répétition de tant de constructions différentes, que ce seroit un grand travail que d'entreprendre de donner une description de chacune en particulier. On trouvera les détails de la mécanique des pendules & montres à répétition dans l'explication ci-après des *Planches XII, XIII, & des Planches XXIX, XXX & XXXI* ; nous donnerons seulement ici la description d'une pendule à répétition.

La *Planche XII* représente une pendule à répétition, dont le cadran est bte ; au moyen de quoi on voit toutes les pièces de la cadrature. La *Fig. 31* représente le calibre de cette répétition. ABC DE, sont les roues du mouvement, comme dans les pendules ordinaires, & FGHI, celles du rouage de la répétition ; les roues GH, & le volant ne servent, comme dans toutes les sonneries, qu'à ralentir la vitesse du rouage.

Le cercle 79, qui représente la grande roue du rouage, d'un côté porte 12 chevilles, 1, 2, 3, &c. & de l'autre que l'on ne voit pas, trois seulement.

Ces 12 chevilles servent pour faire sonner les heures ; les trois autres pour faire sonner les quarts : le rochet F, est adapté à un arbre de barillet, dont l'extrémité formée en carré, passe à travers la platine des piliers PP, *Figure 32*, & porte la poulie b : il faut supposer cet arbre perpendiculaire au plan de la platine de dessus DD, & entrant dans un barillet attaché fixement à celle des

piliers PP : ce barillet contient un ressort, qui est accroché à l'arbre & au barillet, de façon qu'en tournant l'arbre ou le rochet dans le sens 3, 2, 1, *Figure 31*, on bande le ressort. Le rochet F est adapté avec la grande roue 79, comme la fusée d'une montre avec la grande roue ; & au moyen de l'encliquetage, il peut, lorsque l'on bande le ressort, tourner de 3 en 2 sous la roue ; mais lorsque le ressort se débânde, tourne alors en sens contraire de 2 en 3, il entraîne la roue avec lui, & par ce moyen, ses chevilles 1, 2, 3, &c. lèvent la bascule K, qui sert à faire frapper le marteau. K n'est que le plan de cette bascule ; on la voit mieux en BB, *Figure 32*, où celle-là & celles des quarts sont adaptées sur leurs tiges. Venons à la cadrature.

On la voit représentée en détail *planche XIII*, dans les *Figures 33 & 34*.

T, *Fig. 33*, est la chaudière ou rose de chaudière ; cette rose fait un tour par heure, & porte l'aiguille des minutes. Sur cette rose T, est placé fixement le limaçon des quarts Q & q ; sur ce limaçon est joint la surpasse R & r, qui y est retenue par une virole 4, 4, *Figure 34* : on en verra l'usage plus bas. X x, est la rose des minutes, A est l'étoile qui fait son tour en 11 heures ; on en voit le profil en a, *Figure 34*. Z & z, est le sautoir ou valet qui fait échapper promptement une dent de l'étoile à chaque heure. Sur l'étoile A, est adapté fixement le limaçon des heures B, D est le râtelier ou la crémaillère qui est mûe au moyen du pignon E, fixé sur la poulie G, & dont g est le profil. ML est la main ; & m l, son profil.

La *Figure 34* représente la platine dont on a bte toutes les pièces, & où on voit seulement leurs places ; la *Figure 34, n.º* a cette même platine vue de profil avec les chevilles sur lesquelles portent les pièces. La place de chaque pièce est exprimée par une ligne ponctuée qui indique la cheville sur laquelle elle doit être posée ; 3 & 4, *Figure 34*, sont deux ressorts. Supposant toutes ces pièces remises sur leur platine, comme dans la *Figure 32*, nous allons expliquer leurs effets.

Avant cependant d'entrer dans aucun détail là-dessus, il est bon de se rappeler quels sont les effets que la pendule à répétition doit produire : ils sont au nombre de quatre : il faut, lorsque l'on tire le cordon, 1.º que la pendule sonne ; 2.º qu'elle sonne l'heure ; 3.º qu'elle sonne aussi les quarts, si elle en doit sonner, selon l'heure marquée par les aiguilles ; 4.º enfin, il faut qu'ayant une fois répété l'heure juste, elle continue de le faire tant que la pendule ira. On va voir comment les pièces que nous venons de décrire, par leurs constructions & leurs dispositions respectives, exécutent tous ces effets.

En tirant le cordon VV, attaché à la poulie G, on la fait tourner de G vers D ; cette poulie

entrant carrément, comme nous l'avons dit, sur l'arbre de barillet, elle ne peut tourner sans qu'il tourne aussi dans le même sens, c'est-à-dire, de 3 en 2, &c. *Figure 31* ; mais c'est le sens dans lequel il bande le ressort, & dans lequel il peut tourner indépendamment de la roue 79, même *Figure 2* ; par conséquent cette roue restera fixe, & le ressort fera bandé d'une quantité proportionnelle à l'arc parcouru par la poulie ; ainsi plus cet arc sera grand, plus il fera bandé ; maintenant si on lâche le cordon, le ressort en se débandant fera tourner l'arbre de barillet en sens contraire, & conséquemment la roue en même temps qui parcourra, par ce moyen un arc égal à celui que la poulie avoit parcouru en sens contraire par le mouvement du cordon. Les chevilles rencontrant alors la bascule du marteau des heures, le fera frapper sur le timbre. D'où l'on voit 1°. comment en tirant le cordon on fait sonner la pendule. Pour concevoir ensuite comment elle sonne un nombre de coups déterminé, on remarquera que le râteau D, engrené dans le pignon E, adapté à la poulie ; qu'ainsi on ne peut la faire tourner sans faire mouvoir aussi le râteau, & que l'arc qu'il décrit est toujours proportionnel à l'espace parcouru par la poulie. Par conséquent que s'il parcourt un grand arc, la poulie parcourra un grand espace ; le ressort fera beaucoup bandé, & en se débandant, il fera parcourir à la roue 79, *Figure 31*, un grand arc ; ce qui fera passer un plus grand nombre de chevilles devant la bascule, & la fera par conséquent frapper un nombre de coups toujours proportionnel à l'arc parcouru par le râteau. Pour faire donc que ce nombre de coups soit différent & toujours semblable à l'heure marquée, la queue HH, du râteau, lorsqu'on tire le cordon, va s'appuyer sur le degré B, du limacon des heures, de façon, par exemple, que lorsqu'elle porte sur le degré DD, du plus grand rayon, la poulie a décrit un petit arc ; le ressort a été peu bandé, & en se débandant il fera parcourir un arc à la roue, tel qu'il ne passera qu'une cheville sur la bascule du marteau, qui en conséquence ne frappera qu'un coup. Si l'on suppose au contraire que le limacon soit dans une autre situation, telle, par exemple, que la queue du râteau s'enfonce jusque dans le degré oo, du plus petit cercle ; alors le ressort fera bandé tout ce qu'il peut l'être, & en se débandant il fera parcourir à la roue un espace tel que les 12 chevilles passeront toutes sous la levée de la bascule du marteau, & feront en conséquence sonner 12 coups : d'où il est clair, 1°. qu'en tirant le cordon, la pendule sonnera ; 2°. qu'elle sonnera un certain nombre de coups déterminé par le limacon des heures. Pour que ce nombre de coups soit toujours égal à l'heure marquée par l'aiguille, l'étoile faite d'une dent toutes les heures au moyen de la cheville K, fixée sur la surprise. Ainsi supposant qu'il soit midi & demi à la pendule, & qu'elle aille dans une demi-heure, la surprise

fera sauter l'étoile d'une dent ou de la douzième partie de son tour, & changera le degré répondant à la queue H, du râteau ; de façon que ce sera alors le degré DD, portion du plus grand cercle, pour qu'alors la pendule ne sonne qu'une heure ; ainsi le limacon étant une fois situé de façon que la pendule répète l'heure précise marquée par les aiguilles, tant qu'elle continuera d'aller, elle répétera constamment l'heure juste.

Ainsi, lorsqu'on tire le cordon, on voit 1°. comment la pendule sonne ; 2°. comment elle sonne un nombre de coups déterminé ; & 3°. comment ce nombre s'accorde toujours avec l'heure marquée par les aiguilles : on va voir maintenant comment elle sonne les quarts.

La main, ou pièce des quarts M, est mobile autour du pivot N ; & au moyen du ressort 4, dès qu'elle est libre, sa queue, *Fig. 34*, va s'appuyer sur le limacon des quarts Q, *Fig. 30*, qu'on doit supposer ici être immédiatement au dessus de la surprise : à mesure que cette queue 4 s'approche du centre, les dents I s'éloignent du point E ; entre ces dents I, s'engage une cheville qui tient à la poulie. Lors donc qu'on tire le cordon, cette poulie tournant, la cheville se dégage d'entre les dents, & la main étant alors en liberté, sa queue L vient s'appuyer sur les degrés du limacon des quarts dans la situation PC : alors la pendule sonne comme nous l'avons expliqué. Mais lorsqu'elle a une fois sonné les heures, la cheville de la poulie rencontrant l'une des dents de la main, l'entraîne avec elle ; si elle entre dans la première en d, elle la ramène, & s'appuyant sur le fond de la fente, elle est arrêtée de façon que la poulie ne pouvant plus tourner, la pendule ne sonne point de quarts ; si au contraire la queue de la main s'appuie sur le plus petit des degrés du limacon, les dents I étant alors fort éloignées de la cheville après que l'heure est sonnée, la poulie peut encore tourner, & par conséquent la roue aussi, ce qui fait sonner les trois quarts : ainsi selon la dent de la main dans laquelle la cheville de la poulie entre, la pendule ne sonne point de quarts, ou en sonne un, ou deux, ou trois ; & comme le limacon des quarts fait un tour par heure, il s'en suit que de quart d'heure en quart d'heure sa position changeant, la pendule sonnera dans ces différents temps les quarts marqués par les aiguilles. Tout ceci bien entendu, on a dû comprendre comment la répétition fait tous les effets requis. 1°. comment lorsqu'on tire le cordon, elle sonne ; 2°. comment elle sonne un nombre de coups déterminé ; 3°. comment ce nombre s'accorde toujours avec les aiguilles ; & 4°. enfin de quelle manière elle sonne les quarts.

Cette répétition telle que nous venons de la décrire, est l'ancienne répétition à la française ; elle a un grand défaut, c'est que soit qu'on tire le cordon peu ou beaucoup, elle sonne toujours, de manière que si on ne le tire pas assez pour que

la queue du râseau viene s'appuyer sur les degrés du limaçon des heures, elle ne répètera pas l'heure juile; à la vérité la pendule sonnera toujours, mais ce sera plusieurs heures de moins que celles marquées par les aiguilles. Les horlogers appellent ces sortes de pendules, *pendules à répétition sans tout-ou-rien*; & celles qui, si elles sonent, le font toujours d'une manière juile, *pendules à répétition à tout-ou-rien*.

Moyen de régler une pendule.

Pour faire avancer une pendule il faut racourcir le pendule, c'est-à-dire, faire monter la lentille au moyen de l'écrou qui est au bas, en le tournant dans le sens où l'on tourneroit l'aiguille du cadran pour la faire avancer, ou dans celui où l'on tourne la main pour remonter les ressorts. On doit la régler ainsi peu à peu.

Pour la faire retarder, c'est le contraire.

Afin de donner une idée de la quantité dont on doit allonger ou racourcir le pendule, il faut remarquer que si on racourcit d'une ligne le pendule qui bat les secondes, l'horloge avancera d'une minute 38 secondes dans l'espace de vingt-quatre heures; & que la quantité d'un quart de ligne de racourcissement sur un pendule qui bat les demi-secondes, procurera à l'horloge où il est appliqué la même quantité d'une minute 38 secondes d'avancement dans le même temps de vingt-quatre heures.

D'autres pendules se règlent sur un petit carré qui paroît au haut du cadran; c'est encore la même chose.

Enfin, soit dans les montres, soit dans les pendules, il faut toujours tourner dans le sens où l'on avanceroit les aiguilles du cadran pour avancer, & dans celui où on les feroit rétrograder pour retarder.

Il n'y a aucun danger à faire rétrograder ces aiguilles dans les pendules appelées *sirages* ou à *répétition*. Il faut le faire avec circonspection dans celles qui sonent d'elles-mêmes, ou plutôt ne point le faire quand on ne connoît pas un peu la machine.

Pendule Polycaméristique.

Parmi les nouvelles inventions de notre temps, la pendule polycaméristique dont M. le Pautre est l'auteur, mérite d'être citée. Elle remplit plusieurs objets à la fois, & sert en même temps à plusieurs appartemens de différens étages.

Placée dans un des appartemens du maître de la maison ou du château, & y faisant même un très-beau meuble, elle donne en même temps le mouvement à des cadrans sur des jardins & sur des cours: elle fait sonner les heures & les demies au dessus du bâtiment sur des timbres de 200 livres pesant s'il le faut; de sorte que le maître peut la remettre à l'heure, & d'un tour

Artis & Métiers. Tome III.

de clef fixer l'heure tout-à-la-fois au dedans & au dehors, en donnant l'ordre à sa maison, sans être exposé à la multiplicité de pendules qui ne sont jamais d'accord. Cette pendule marque aussi les secondes, & les jours du mois sur un cadran renfermé derrière une glace.

Elle a outre cela trois avantages considérables. 1^o. Elle marque le temps vrai, le seul donné par la nature, & que les horloges ordinaires ne donnent cependant point, si ce n'est à force d'être avancées ou retardées chaque jour; selon que la table d'équation le marque. C'est par le moyen d'un petit cadran divisé suivant les jours du mois, & par une rose annelée divisée en 365 dents, qui élève ou rabaisse le pendule selon que l'exige l'avancement ou retardement du soleil, que l'on obtient cet avantage.

2^o. Elle évite l'effet de la chaleur & du froid sur le métal, par le moyen d'une courbe dont les rayons inégaux sont toujours proportionés aux dilatactions de la verge du balancier, tandis que les angles de chaque rayon avec le commencement de la division, croissent comme les degrés du thermomètre.

3^o. Elle corrige, par le même mécanisme, le défaut qui provient de l'huile dont les pivots de chaque pendule doivent de toute nécessité être entretenus. Cette huile qui se congèle en hiver, devient coulante en été, & occasionne par conséquent plus ou moins de liberté dans les mouvemens; ainsi en été les oscillations du balancier deviennent plus grandes, ne se font plus dans le même espace de temps, & l'horloge retarde considérablement; tandis qu'en hiver, lorsque les huiles se congèlent, l'horloge doit nécessairement avancer, vu que les vibrations deviennent beaucoup plus courtes. Une machine semblable à la première, puisqu'elle suit également les mouvemens du thermomètre, remédie à cet inconvénient avec tout le succès possible, & fait aller dans tous les temps la pendule avec une justesse parfaitement égale.

Le pyromètre est une autre machine très-ingénieuse de M. Berthoud, que l'on verra décrite ci-après, avec l'explication des Figures de la Planche L.

Moyen de remonter les petites horloges & les pendules à poids, sans ouvrir la boîte qui renferme leur mouvement.

L'avantage de ce procédé est d'interdire toute entrée à l'air humide & à la poussière, qui sont si nuisibles aux rouages & aux engrenures des horloges & des pendules.

Plusieurs horlogers se sont appliqués à découvrir ce moyen, & quelques-uns y sont parvenus. Mais de tous les procédés, dit M. Pingeron, dont nous avons pu avoir connoissance, il n'en est aucun qui nous ait paru plus simple que celui qui est dû à la sagacité de M. le Pautre de Belle-

A a a

fontaine, horloger de Monsieur, frere du roi, demeurant à Paris, rue des petits champs, près la place des Victoires.

Le mécanisme inventé par cet artiste industrieux, consiste, 1°. dans une plaque carrée, de cuivre, que l'on fixe, au moyen de quatre vis en bois, sur le derrière de la boîte de l'horloge ou pendule, vis-à-vis du mouvement de ce dernier. 2°. Dans une tige cylindrique, implantée perpendiculairement au milieu de la plaque dont on vient de parler.

La tige en question reçoit un canon qui porte d'abord un grand rochet, qui reçoit un délié pressé par un grand ressort & fixé sur la plaque carrée dont on vient de parler. Sur ce rochet est fixée une large poulie, dont la gorge est garnie de pointes d'acier, pour retenir le cordon qui doit supporter les poids.

La tige dont on a parlé reçoit ensuite un second canon, lequel passe au centre d'un rochet plus petit que le premier, & dont les dents sont placées dans un sens opposé à celui où se trouvent celles du premier rochet; les dents reçoivent un délié poussé par un ressort qui est fixé sur le jonc de la poulie qui est adhérente au premier rochet. On voit par-là que le second rochet peut se réunir dans certains cas avec le premier.

Une seconde poulie de moindre diamètre que la première, est aussi réunie avec le second rochet; & la gorge, hérissée de petites pointes d'acier, est assez large pour recevoir deux révolutions d'un cordon de soie qui doit sortir par une petite ouverture, hors de la boîte de la pendule ou de l'horloge.

Ce cordon sera fixé par l'une de ses extrémités; la poulie dont on vient de parler, aura une excavation circulaire autour de son centre, pour recevoir un fort ressort spiral, fixé par un bout contre la partie concave de la poulie, & de l'autre sur la tige qui porte les différentes poulies & les différents rochets dont on vient de parler.

Le cordon destiné à soutenir le poids de la pendule, sera enfilé dans des chapes de deux poulies, dont l'une supportera le grès poids, & l'autre le petit, qui n'a d'autre objet que de corder toujours ce dernier. Ce cordon sera ensuite attaché par les deux bouts, & formera ainsi la corde sans fin.

On mettra le grès poids du côté du cordon; & le petit de l'autre. Un des côtés de la corde sans fin posera sur une poulie dont la gorge sera garnie de pointes d'acier, & qui se trouvera renfermée dans l'intérieur de l'horloge; & l'autre partie posera sur la gorge de la plus grande poulie, qui fait partie du petit mécanisme en question.

Il est alors évident que le grand rochet du mécanisme étant arrêté par le moyen d'un encliquetage, & le cordon étant arrêté par les pointes d'acier, dans la gorge de la grande poulie du mécanisme, le poids ne pourra plus tirer que sur la poulie qui est dans le mouvement de l'horloge.

Or, quand le grès poids sera descendu jusqu'au fond de la boîte, il est clair que, pour remonter l'horloge, il ne faudra plus que tirer le cordon, dont un bout sort hors de la boîte, après avoir fait une ou deux révolutions sur la gorge de la petite poulie.

En tirant le cordon, on fait désemparer l'encliquetage qui retenoit le grand rochet dans le mécanisme en question, & l'on monte le cordon du poids sur la poulie qui est jointe à ce grand rochet.

Le cordon par lequel on tire sur la petite poulie, ayant achevé de dérouler, on le laisse aller en arrière; le petit ressort spiral le fait entortiller de nouveau sur la poulie destinée à le recevoir, tandis que le premier encliquetage arrête le grand rochet & empêche la descente du grès poids. On retire ainsi la corde, & toujours de même, jusqu'à ce que le grès poids soit entièrement remonté, & le petit poids descendu.

DE LA MONTRE.

La montre est une très-petite horloge, construite de façon qu'on la puisse porter dans le gousset, sans que la justesse en soit sensiblement altérée. Quoique cette définition convienne assez généralement aux montres, il semble cependant que ce mot de montre a aussi beaucoup de rapport à la forme de l'horloge & à la disposition de ses parties; car on appelle *montre* de carrosse, des horloges qui sont aussi grosses que certaines pendules, & il paroît que l'on ne leur a donné ce nom que par la ressemblance de leur forme & de leur construction à celles des montres ordinaires.

L'origine de ce nom vient de ce qu'autrefois on appeloit le cadran d'une horloge, la *montre de l'horloge*; de manière que dans les premières horloges ou montres de poche, toute la machine étant cachée par la boîte, on leur donna vraisemblablement le nom de ce qui seul indiquoit l'heure, qui étoit la *montre*.

On ne fait pas précisément dans quel temps on a commencé à en faire; ce qu'il y a de vraisemblable c'est que ce fut approchant du temps de Charles Quint, puisqu'on trouve dans son histoire qu'on lui présenta une horloge de cette espèce comme quelque chose de fort curieux.

Comme dans les montres on fut obligé de substituer un ressort au poids qui dans les horloges étoit le principe du mouvement, on s'aperçut bientôt des inégalités qui naissent des différences fortes de ce ressort; on s'efforça donc d'y remédier; après plusieurs tentatives, on parvint à inventer la fusée, qui est sûrement une des plus ingénieuses découvertes qu'on ait jamais faites en mécanique.

Pour communiquer à cette fusée le mouvement produit par ce ressort, on se servit long-temps d'une corde de boyau, qui fut une autre source d'inégalité; car cette corde, tantôt s'alongeant,

tantôt s'accourcissant par la sécheresse ou l'humidité, faisoit continuellement retarder ou avancer la montre de plusieurs minutes en très-peu de temps. Enfin on parvint à faire de très-petites chaînes d'acier qu'on substitua aux cordes de boyaux ; & le ressort spiral ayant été inventé approchant dans le même temps, on vit tout d'un-coup changer la face de l'horlogerie ; les montres acquérant par ces deux découvertes, & sur-tout par la dernière, une justesse qui, quelque accoutumé qu'on y fût, surprend toujours ceux qui sont un peu instruits des difficultés physiques & mécaniques qu'il a fallu vaincre pour les porter à cette perfection.

Les horlogers distinguent les montres en plusieurs sortes ; en simples, à secondes, à répétition, à réveil, à sonnerie, & à trois parties.

Les montres simples sont celles qui marquent seulement les heures & les minutes.

Les montres à secondes, celles qui outre cela marquent encore les secondes. Ce qui se fait de deux façons, l'aiguille qui marque les secondes étant tantôt au centre du cadran, tantôt hors de ce centre : cette dernière espèce s'appelle *montre à secondes excentrique*. On verra plus bas comment elles sont construites.

Les montres à répétition sont celles qui sonnent l'heure & les quarts marqués par les aiguilles, lorsque l'on pousse le pendule ou poussoir.

Les montres à réveil, celles qui sonnent d'elles-mêmes à une heure marquée, pour vous réveiller.

Les montres à sonnerie sont celles qui sonnent d'elles-mêmes, à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts, l'heure qu'il est : elles sont aujourd'hui presque hors d'usage.

Les montres à trois parties sont celles qui ont les propriétés des trois dernières, c'est-à-dire, qu'elles sont en même temps à répétition, à réveil & à sonnerie.

On distingue encore plusieurs sortes de montres, comme les montres à corde, à barillet tournant, à remuoir, &c. mais on n'en fait plus de cette sorte ; & celles qui subsistent aujourd'hui, sont des montres qui ont été faites autrefois.

Les premières eurent ce nom, quand on commença à faire des montres à chaîne.

Les secondes furent mises en usage dans le temps de la découverte du ressort spiral. On vanta tant ses propriétés, qu'on persuada aux horlogers que la fusée devoit être inutile ; pour lors ils substituerent à sa place le barillet tournant, qui n'étoit autre chose qu'un barillet qui portoit à sa circonférence des dents qui engrenèrent dans le premier pignon du mouvement ; de façon que le ressort étant tendu, & faisant tourner le barillet, faisoit marcher la montre ; mais bientôt l'expérience apprit aux horlogers leur erreur, & ils abandonnerent entièrement cette pratique.

Les troisièmes furent une des suites du goût que l'on avoit il y a quarante ans pour la décoration. On trouvoit mauvais que le cadran fût percé pour pouvoir remonter la montre ; de façon que pour

il suppléer, on inventa cette espèce de montres, où par le moyen de deux roues posées dessous le cadran, l'une attachée fixement à l'arbre de la fusée, & l'autre fixée au centre du cadran, on pouvoit, ces deux roues engrenant l'une dans l'autre, en faisant tourner celle du milieu, remonter la montre par le mouvement qu'elle communiquoit à l'autre qui tenoit à l'arbre de la fusée. (Notez que cette sorte de montre ne marquoit jamais que les heures, sans marquer les minutes.) Dès que l'horlogerie de Paris commença à refluer, on abandonna ces montres ; car il est bon de remarquer que les Anglois qui nous surpassaient de beaucoup en horlogerie dans ce temps-là, ne donnaient jamais dans de pareilles extravagances.

Une montre est composée de la boîte & de son mouvement ; ce mouvement lui-même est composé de différentes parties, dont les unes sont plus ou moins essentielles. Voyez les *Planches XXV, XXVI & XXVII*, avec leur explication.

Montre à secondes.

C'est une montre qui marque les secondes ou soixantième partie de minute. Il y en a de deux sortes : les unes, que les horlogers nomment *excentriques*, marquent les secondes par un petit cadran dont le centre est différent de celui des heures & des minutes ; les autres qu'ils appellent *concentriques*, marquent ces secondes par un cadran, qui pour l'ordinaire est le même que celui des minutes.

Les montres à secondes excentriques sont les plus simples, les meilleures, les plus aisées à faire, & par conséquent les moins coûteuses. Leur mouvement diffère peu de celui des montres simples ; on donne à leurs roues & à leurs pignons les nombres convenables pour que la roue de champ puisse faire un tour par minute ; on rend le pivot de cette roue, qui roule dans la barète de cette platine des piliers, plus gros & assez long pour passer au travers du cadran ; & on place cette même roue dans la cage, de façon que le pivot dont nous venons de parler, destiné à porter l'aiguille des secondes, se trouve dans un point où le cadran des secondes devienne aussi grand & aussi distinct que faire se peut.

On se sert de deux moyens pour faire marquer les secondes avec une aiguille placée au centre du cadran. Par le premier, on place la petite roue moyenne entre la platine des piliers & le cadran, on la fait engrener dans un pignon de chauffée, qui tourne librement & sans trop de jeu sur la chauffée des minutes ; on ajuste ensuite sur la chauffée des secondes un petit pont qui porte un canon concentrique avec celui des chauffées, & dont le trou est assez grand pour que le canon de la chauffée des secondes n'y éprouve aucun frottement ; enfin, on donne au canon du pont une longueur telle qu'il approche d'un côté fort près du pignon de la chauffée des secondes, & de

l'autre, de l'aiguille qui doit marquer ces secondes. La fonction de ce pont est de porter la roue de cadran de la même manière que la chaussée des minutes le porte dans les montres ordinaires; par son moyen, on évite les frottements trop considérables qui naîtraient, si la roue de cadran tournait sur la chaussée des secondes.

Voici le second moyen qu'on emploie pour faire marquer les secondes par le centre. On met dans la quadrature trois petites roues plates fort légères qui engrenent l'une dans l'autre; on fixe la première sur la tige de la roue de champ, & l'on fait tourner la dernière sur la chaussée des minutes au moyen d'un canon, & de la même manière que la chaussée des secondes y tourne dans le cas précédent; enfin, l'on ajuste aussi un pont sur cette dernière roue pour porter la roue de cadran.

Lorsqu'on se sert de l'échappement de M. Gregham, ou de quelque autre dont la roue de rencontre est parallèle aux platines, cette roue tournant à gauche, on peut alors faire mener la roue des secondes, qui devient fort grande, immédiatement par le pignon de la roue de rencontre.

Toutes ces méthodes ont leurs avantages & leurs inconvénients: la première est sans doute la plus simple & la meilleure qu'on puisse employer, l'aiguille y marque les secondes très-régulièrement & sans jeu; mais le frottement de grès du pivot qui porte cette aiguille, la petitesse du cadran des secondes & la confusion qu'il occasionne dans celui des heures & des minutes, sont des défauts auxquels on ne peut remédier.

Joignez à cela que dans ces sortes de montres la roue de champ ne faisant que soixante tours, au lieu de soixante-douze qu'elle fait dans les montres simples, on est contraint de multiplier les tours qu'un des siens fait faire à la roue de rencontre, d'où il suit que le pignon de cette dernière devient petit, & la denture de la roue de champ trop fine.

On évite ces défauts par la seconde méthode, mais alors on tombe dans d'autres inconvénients; la petite roue moyenne & le pignon de roue de champ se trouvant fort près d'un de leurs pivots, l'huile ne peut rester à ce pivot, & il s'y fait beaucoup d'usure.

Ce défaut seul doit faire abandonner cette construction; mais il y a plus, le jeu de l'engrènement, l'inégalité du pignon qui porte l'aiguille des secondes, produisent sur cette aiguille des effets d'autant plus sensibles, que l'engrènement se fait fort près de son centre; il arrive de là qu'on ne peut savoir qu'à une demi-seconde près le point où l'aiguille des secondes répondrait dans le jeu de l'engrènement, ajoutez à cela que le pignon de secondes, le pont, & les jours nécessaires emboîtent une partie de la hauteur de la montre, d'où il suit que la force motrice en devient plus faible.

Les trois roues employées dans la troisième méthode produisent les mêmes inconvénients à peu près.

On voit donc qu'il n'est guère possible de faire une montre à secondes, sans tomber dans quelques inconvénients.

Si l'on me demande laquelle des méthodes précédentes je préférerois, je répondrai que celle où l'on met une aiguille sur le pivot de la roue de champ me parait la meilleure, en observant d'éloigner beaucoup le pignon du pivot qui porte l'aiguille, afin de diminuer le frottement.

Mais si l'on veut absolument que les secondes soient marquées par une aiguille concentrique avec celles des minutes & des heures, je conseillerais alors de mettre une roue fort légère sur la tige de la roue de champ, de la faire engrener tout de suite dans une roue qui, tournant sur la chaussée, porte l'aiguille des secondes, & de tracer dans l'intérieur du cercle des minutes un second cercle de divisions tout semblable, avec des chiffres qui aillent en augmentant de droite à gauche. Par cette construction, on diminuera considérablement les frottements & les jeux.

Les doubles divisions ne seront point défavorables, les plus habiles maîtres y ayant recourus dans leurs montres à secondes concentriques, pour éviter la trop grande distance où l'aiguille des minutes se trouve de ses divisions, lorsque celle des secondes passe sur ces mêmes divisions.

La seule objection qu'on pourroit donc faire contre la construction que je propose, est que l'aiguille des secondes tournera alors dans un sens opposé à celui des autres aiguilles; mais comme ces sortes de montres doivent appartenir pour l'ordinaire à des personnes un peu philosophes, pour lesquelles la droite ou la gauche sont indifférentes, ce défaut, si c'en est un, ne doit être d'aucune considération.

Choix & épreuves d'une montre.

Le choix d'une montre, la manière de l'éprouver & de la régler, sont des objets assez essentiels pour mériter une place dans cet ouvrage.

Quant au choix, il ne faut la prendre ni trop petite, ni trop plate; ces ouvrages de caprice servent bien pour amuser un moment, mais non pour satisfaire une personne raisonnable.

Il n'est pas difficile de construire des montres qui marchent huit ou quinze jours, deux mois, plus ou moins, sans être remontées; quelques roues de plus en font l'affaire; mais de les faire aller bien, c'est ce qui n'arrive presque jamais. L'expérience ne le prouve que trop, & la théorie le démontre, lorsqu'on fait attention aux frottements, aux résistances de l'huile, &c.

Il faut d'abord examiner si le mouvement du balancier n'a point un air contraint & gêné, s'il a une branle suffisant & d'un demi-tour environ, & si ses vibrations sont bien égales. On pourra voir aussi avec une loupe, si les dents des roues & des pignons sont bien polies, si ces dents paroissent uniformes, & si le tout semble bien distribué.

Voici les expériences qu'on peut faire pour juger en deux ou trois jours de la bonté d'une montre ; qu'elle avance ou qu'elle retarde , peu importe ; on pourra la régler par la rosette. Mais on observera sur une bonne pendule , si elle va également dans les différentes positions ; c'est-à-dire , à plat , & pendue , en la voyant aller douze heures sur chacun de ces positions.

En second lieu , on examinera sa marche pendant vingt-quatre heures ; observant si elle va également , c'est-à-dire , si la fusée a la courbe demandée par les différentes forces du ressort.

Quant à la manière de régler une montre , il ne faut pas exiger d'elle une plus grande exactitude que la nature ne le permet . Quelque parfaite qu'elle puisse être , elle n'ira pas long-temps , sans que le bazar y ait part , aussi régulièrement qu'une bonne pendule . En effet , celle-ci est toujours dans une situation fixe , dans un air qui ne change que par degrés . Souvent , au contraire , une montre passe subitement du gousset où elle est agitée , & où l'air est chaud , à un clou , où elle est en repos dans une situation toute différente , quelquefois exposée au froid , même à la gelée qui augmente l'élasticité des ressorts , coagule l'huile , &c.

Enfin , cette petite machine , composée de plusieurs pièces , donne tous les jours quatre cents mille coups de balancier ; elle est par conséquent sujette à des frottemens continus & à l'usure de toutes ses parties en mouvement .

Ces causes réunies font qu'en général on doit regarder une montre comme assez bien réglée , lorsqu'elle n'avance ou ne retarde que d'une minute en vingt-quatre heures . Cependant , cette variation donneroit en sept jours près d'un demi-quart d'heure d'erreur . Alors , rien de mieux pour la corriger que de remettre sa montre à l'heure par l'aiguille des minutes , une fois par semaine , sur un bon méridien , ou sur une horloge ou pendule dont la justesse soit connue .

Le petit cadran , autrement appelé *rosette* , qu'on aperçoit dans l'intérieur de la montre , sert à l'avancer ou à la retarder , suivant que son mouvement progressif est trop lent ou trop précipité . Mais on ne doit pas tourner l'aiguille de ce petit cadran , sans être sûr de l'erreur .

Si , par exemple , la montre ayant été bien pendant trois mois , se trouve déréglée de quelques minutes par quelque exercice violent qu'on auroit fait , il suffiroit de la remettre à l'heure .

Il seroit injuste à un voyageur d'exiger de sa montre une aussi grande précision que s'il restoit en place . Il y a plus , c'est que faisant route vers l'occident ou l'orient , sa montre iroit fort mal si elle se trouvoit à l'heure par-tout où il séjourneroit . Elle doit paroître avancer dans le premier cas , & retarder dans le dernier , à raison de quatre minutes par degrés . Lors donc que le voyageur veut savoir si sa montre va juste , il faut qu'il connoisse la longitude de la ville où il se trouve , qu'il la compare

à celle de l'endroit d'où il est parti , pour voir si la différence entre l'heure à sa montre , & celle du lieu où il est , répond à la différence des longitudes . Si , par exemple , étant parti de Paris , il est arrivé à Vienne en Autriche , il doit trouver sa montre en retard de près d'une heure , parce que Vienne étant plus orientale que Paris de près de quinze degrés , il est une heure à Vienne lorsqu'il n'est que midi à Paris .

Il y a quelques précautions à prendre en portant ou posant sa montre . Il est à propos qu'un homme porte sa montre dans un gousset peu profond ; qu'une femme ait une chaîne courte à la sienne , parce que l'un & l'autre s'agitent en marchant , à proportion que la montre approche de leurs genoux . Elle seroit placée parfaitement au dessus de l'articulation de la cuisse .

On doit aussi suspendre sa montre de façon qu'elle soit fixe , & qu'elle ne puisse acquiescer de mouvement ni faire de vibrations par l'action du balancier comme cela arrive quelquefois . Car , en ce cas , le mouvement communiqué à la montre , diminuant la vitesse du balancier , elle retarde nécessairement .

Le cadran d'une montre portée dans le gousset , doit être tourné en dehors du corps , parce qu'une montre bien faite est réglée sur le plat ; situation où elle se trouve alors dans le gousset d'un homme assis .

Lorsqu'on la quitte , on doit la pendre à un clou , parce que sa pesanteur l'y tient toujours dans la même direction , & qu'alors le balancier est tiré avantagieusement pour la justesse & la durée de la montre , qui est alors plus en sûreté , & dont la boîte est moins en danger de se rayer .

Une montre ne doit être ni ouverte , ni laissée à la poussière ; il faut la garantir de la poudre , & de l'haléine .

Il est impossible de la tenir toujours dans une même température ; mais , autant qu'on le peut , il faut l'y conserver , afin que l'huile ait toujours la même fluidité . Si donc un homme quitte sa montre pendant l'hiver , il doit la pendre à la cheminée , afin qu'elle ait une chaleur approchant de celle du gousset .

Il faut aussi , autant qu'on le peut , remonter sa montre à la même heure , afin de prévenir les petites inégalités qui pourroient se trouver dans la fusée .

Il est dangereux de tourner l'aiguille d'une répétition pendant qu'elle sonne ; mais il ne l'est pas de la tourner à rebours . Au contraire , lorsqu'on met une montre à l'heure , la meilleure manière est de tourner l'aiguille des minutes par le plus court chemin . Il n'y a que les réveils & les anciennes horloges à sonner où il soit dangereux de tourner les aiguilles à gauche .

Une montre qui est bonne , va ordinairement bien tant que l'huile se conserve à ses pivots ; mais quand une fois elle s'en est évaporée , soit par l'action de l'air , soit par celle de la chaleur

du gousset, ce qui arrive quelquefois au bout de trois ou quatre ans au plus, alors elle tombe en usure, ses pivots se rouillent & rongent leurs trous. En ce cas, elle s'useroit plus en six ou sept ans qu'elle ne le feroit en cinquante si on la nettoyoit tous les deux ou trois ans.

Comparaison des horloges & des montres, de leur construction, & de leur exactitude.

1°. Nous avons dit qu'il y avoit deux sortes de puissances motrices, les poids & les ressorts; & deux sortes de puissances réglantes, le balancier & le pendule.

Le balancier, comme on l'a observé, est un cercle de cuivre ou d'acier que l'on applique aux montres. Quoiqu'il soit desliné à faire des vibrations alternatives toujours égales, il va cependant plus vite, lorsque la force du ressort augmente; de manière que toutes les inégalités de la force motrice y deviennent sensibles.

2°. Le pendule, au contraire, n'est point sujet à cet inconvenient, & une petite augmentation dans la force motrice, ou dans la grandeur des arcs qu'il décrit, ne change ni la durée, ni l'égalité des vibrations. On fait le pendule de 5 ou 6 pouces, quelquefois on le fait de 9 pouces 2 lignes pour qu'il bate les demi-secondes, c'est-à-dire, que l'allée & le retour se fassent tous deux dans l'intervalle d'une seconde, ou soixante fois dans une minute; on en fait sur-tout de 36 pouces 8 lignes & $\frac{1}{2}$, ou $\frac{3}{4}$, longueur nécessaire pour que chaque battement se fasse en une seconde, c'est-à-dire, que l'allée & le retour se fassent en deux secondes.

3°. Pour pouvoir donner au balancier des montres une partie de la justesse que le pendule procure aux autres especes d'horloges, M. Huyghens, de l'académie des sciences de Paris, imagina, comme on l'a dit, le petit ressort spiral qui est tendu à chaque vibration par le balancier, & qui sert à le ramener pour former la vibration suivante. Le balancier doit être pesant pour mieux régler les vibrations, & assez petit pour ne pas exiger un spiral trop fort.

Mal-gré cela, la nature de la construction d'une montre est telle que, quelque parfaite qu'elle puisse être, quelque soin & quelque adresse qu'on ait employée à la construire & à la régler, il est comme impossible que son mouvement dure long-temps avec le même degré de justesse.

Les horloges à pendule ne sont pas elles-mêmes exemptes d'irrégularités; mais si l'on peut s'assurer d'une pendule bien faite, & qui aura été bien réglée, jusqu'à quel point qu'elle ne variera pas d'une minute en une année, on ne sauroit répondre par rapport à la meilleure montre de poche, qu'elle ne variera pas d'une minute par jour.

4°. En effet, le poids, dans une pendule, a une force constante & invariable, au lieu que le ressort qui est la force motrice dans une montre,

peut varier par plusieurs causes qu'on ne sauroit apprécier ni prévoir exactement.

5°. Le poids d'une pendule agit sur un cylindre ou sur une poulie, sur laquelle il y a de petites pointes pour empêcher la corde de glisser, & dont la construction est très-facile, au lieu que le ressort d'une montre agit sur la fusée, qui doit être telle, que son diamètre ou son épaisseur eu bas augmente en même proportion que diminue la force du ressort qui se développe, afin que le ressort qui agit sur un plus grand diamètre, agisse avec plus d'avantage, & puisse produire le même effet avec le pen de force qui lui reste.

Cet artifice est indispensable dans l'échappement à roue de rencontre qui, par sa nature, ne peut apporter aucune correction aux inégalités de la force motrice, de sorte que les montres où il se trouve (& c'est encore le plus grand nombre) doivent avancer pour peu que la force motrice vienne à augmenter. Aussi voyons-nous communément les bonnes montres retarder peu à pen, parce que le grand ressort s'affoiblit avec le temps, & que les frottements augmentent dans toutes les parties, par la perte de leur poli, & par la coagulation des huiles, sur-tout si le ressort n'est pas excessivement fort, si les pivots sont un pen trop gros, & que d'ailleurs le cuivre soit bien forgé, les palettes dures, le balancier pesant.

6°. Le ressort est enfoncé dans une espee de tambour ou de barillet, auquel la chaîne est attachée par un bout, tandis que l'autre bout est attaché à la fusée. Lorsqu'on vient de monter une montre, la chaîne est toute entière roulée sur la fusée; le ressort qui est tendu & qui agit avec toute sa force pour faire tourner le barillet, dévide la fusée, & par ce moyen, fait mouvoir le rouage.

7°. Il est rare de trouver le ressort égal à la fusée, c'est-à-dire, tel que la fusée augmente exactement dans la même proportion que la force du ressort diminue; cette égalité se perd même par le relâchement du ressort, aussi presque toutes les montres pèchent à cet égard.

Il arrive même souvent que les différents tours de la fusée étant plus ou moins gros qu'ils ne doivent être, la montre avancera pendant quelque temps, retardera ensuite, & cela tous les jours, mais à différentes heures; si on néglige de la monter à la même heure; enfin, il arrivera aussi que le grand ressort venant à se casser, la fusée ne sera plus proportionnée au ressort qu'on y mettra, ou si on entreprend de l'y remettre, on sera obligé de gâter peut-être entièrement la fusée.

8°. Le rouage d'une pendule est beaucoup plus susceptible de perfection que celui d'une montre; il est plus facile de travailler les pieces de la premiere avec exactitude, qu'il ne l'est de former les parties, pour ainsi dire, insensibles d'une petite montre, pour leur donner le même degré de précision.

9°. Quant au régulateur, celui des montres est, par sa nature, sujet à des irrégularités qu'on ne

rencontre point dans les pendules : nous avons dit plus haut, que le balancier d'une montre ne pouvoir manquer d'aller plus vite, pour peu que la force du rouage devint plus grande, la résistance de l'air plus petite, & le ressort spiral plus ou moins relâché, au lieu que le pendule chargé d'une lentille pesante & décrivant de très-petits arcs, ne peut manquer d'être toujours *isochrone*, c'est-à-dire, de faire des oscillations qui aient exactement la même durée. On peut doubler le poids d'une bonne pendule qui auroit un échappement à repos bien fait, sans qu'elle avance pour cela d'une seconde par jour ; au lieu qu'une montre à roue de rencontre, à laquelle on appliqueroit une force double de celle de son grand ressort, pourroit avancer de six heures par jour, & même davantage.

10°. Les différentes situations d'une montre produisent aussi des inégalités dans son mouvement ; par exemple, une montre, en général, allant bien lorsqu'elle est suspendue, avancera si on la met sur une table, parce que tous les pivots son plus libres, ne portant que sur leurs pointes, & éprouvant par conséquent un frottement beaucoup moindre, le balancier pourra faire des vibrations plus promptes & plus fréquentes, la montre devra donc avancer.

Il arrivera aussi quelquefois que si, pendant la nuit, on oublie sa montre sur une table, elle aura avancé d'un quart d'heure plus qu'elle n'avoit consommé, au lieu que ce défaut n'est presque pas sensible dans les bonnes montres.

11°. Une des causes de cette variation arrive lorsque le balancier ne se trouve pas parfaitement en équilibre ; car la partie la plus pesante faisant toujours effort pour descendre, lorsque la montre est suspendue, elle ira plus lentement, si la partie supérieure se trouve la plus pesante, & elle ira plus vite si c'est la partie inférieure qui vient à l'emporter.

12°. La seconde cause sera la longueur des pivots du balancier, la profondeur de leurs trous, comme nous venons de le dire, laquelle occasionne un plus grand frottement dans certaines situations. Or, un plus grand frottement est plus sujet au changement qu'un moindre ; de là, la cause des variétés.

13°. La troisième cause vient de ce que l'axe du balancier qui devient horizontal ou vertical, lorsque la montre est suspendue ou mise à plat, engrene plus ou moins dans les dents de la roue de rencontre, parce que les pivots ayant nécessairement un peu de jeu dans leurs trous, sur-tout après avoir servi long-temps, ils s'écartent tant soit peu à droite ou à gauche, suivant la situation de la montre ; & comme les arcs du balancier deviennent plus grands lorsque les palettes engrenent davantage, elle retardera pour lors, ce qui arrive quand la montre est suspendue.

On en doit dire de même de la roue de rencontre qui n'a que sur le bout d'un de ses pivots lorsque la montre est suspendue, au lieu

qu'elle éprouve le frottement des deux pivots lorsque la montre est à plat, ce qui diminue sa facilité au mouvement & la grandeur des arcs du balancier.

14°. L'engrènement de la roue de champ est de même nature que celui-ci. Le pignon de la roue de rencontre engrene moins pour peu qu'il ait de jeu & s'écarte de la roue de champ, lorsque la montre est à plat ; de même que cette roue cherche à s'écarter du pignon lorsque la montre sera couchée sur son cadran ; le ressort agissant pour lors beaucoup moins, la montre pourra avancer considérablement.

15°. Les autres roues de la montre ne sont pas sujettes à cet inconvénient, parce que l'effort qu'elles font chacune sur le pignon qu'elles doivent conduire, étant toujours déterminé vers un même côté, ne peut pas céder à leur pesanteur.

16°. La force du balancier n'est pas à négliger. Plus la circonférence en est pesante & le milieu léger, plus la montre retardera en général ; d'ailleurs, il arrivera souvent à un balancier pesant, que l'un des pivots vienne à s'enfoncer plus que l'autre dans certaines situations ; cela n'empêche pas que les balanciers, petits & pesants, ne soient avantageux, sur-tout avec un échappement à repos.

Le ressort spiral doit être fort mince, afin qu'il ne puisse jamais faire effort pour lever le balancier ou pour l'abaïsser ; ce qui rendroit le frottement des pivots différent, suivant les différentes positions.

17°. La pesanteur de l'air varie considérablement d'un jour à un autre, la différence est quelquefois d'un douzième. Sa densité varie aussi. Lorsque l'air est plus pesant, il oppose une plus grande résistance aux pendules & aux balanciers ; mais la montre en sera beaucoup plus affectée que la pendule, soit parce que le balancier d'une montre va beaucoup plus vite, soit parce que sa surface est plus grande, eu égard à sa pesanteur, & que l'air a par conséquent plus de prise & plus d'avantage pour diminuer son mouvement.

18°. On ne parlera pas des frottements & des irrégularités qui en proviennent ; elles ne sont pas sujettes à des loix assez constantes, non plus que celles qui dérivent de l'usure plus ou moins grande des différentes parties, suivant que leur situation ou leur usage les y expose plus ou moins. (*Article de M. le Pape horloger du Roi, extrait de son Traité de horlogerie, 1755.*)

Nous allons reprendre quelques détails d'horlogerie ou quelques parties qui demandent des explications particulières.

De la cage.

La cage est une espèce de bâti qui contient les roues de l'horloge. Dans les montres & les pendules, elle est composée de deux plaques qu'on appelle *platinas*. Ces plaques sont tenues éloignées l'une de l'autre d'une certaine distance, au

moyen de piliers. Ces piliers, d'un côté sont rivés à la platine des piliers, & de l'autre ils ont chacun un pivot qui entre dans les trous faits exprès dans l'autre platine. De plus, ils ont un rebord ou affilée pour faire que ces platines soient tenues à une certaine distance l'une de l'autre. Pour qu'elles ne fassent qu'un corps ensemble, & que celle qui entre sur les pivots des piliers n'en sorte pas, chacun de ces pivots est percé d'outre en outre d'un petit trou situé à une distance du rebord, un peu moindre que l'épaisseur de la platine : une petite goupille étant enfoncée à force dans ce trou, elle la presse contre ce rebord ; & chaque pilier en ayant une de même, les platines sont retenues fermement l'une à l'autre.

Pour qu'une cage soit bien montée, il faut que les platines soient bien parallèles entr'elles, & que la platine qui entre sur les piliers, la fasse librement & sans brider.

Embiçhetage.

L'embiçhetage désigne la situation respective des deux platines d'une montre : C'est deux fois la distance entre le centre de la platine de dessus, & le point où l'axe de la grande platine la rencontre.

Si l'on suppose que la Fig. 56, pl. XXV, représente la cage d'une montre ; & C, le centre de la charnière, sur lequel elle tourne dans la boîte, il est clair que pour que ces deux platines puissent passer par la même ouverture, il faut que LC, distance du centre de la charnière au bord diagonalement opposé de la platine de dessus, soit égal à EC, grandeur de la platine des piliers ; car si la distance LC étoit plus grande que EC, la platine de dessus ne pourroit pas passer par cette ouverture. Donc cette platine ne peut point s'étendre au delà du point L, qui est dans la circonférence du cercle décrit de l'ouverture de compas CE & du point C ; de façon que pour que ces deux platines passent par la même ouverture, en supposant leurs centres dans une même ligne perpendiculaire à leurs plans, il faut que le rayon de celle de dessus soit plus petit que celui de l'autre, de la quantité dont le bord de la grande platine est distant du point, où la perpendiculaire abaissée du point L rencontre cette platine ; mais comme il est avantageux que la platine de dessus soit la plus grande qu'il est possible, & que du côté D du pendan, à cause de la forme de la boîte, elle peut s'avancer jusqu'en D, perpendiculairement au dessus du point C, on lui donne une grandeur & une situation telle que d'un côté son bord soit à plomb du point C, & que de l'autre il se trouve, comme nous l'avons dit, dans la circonférence du cercle décrit de l'ouverture de compas CE, & du point C ; par cette situation de la platine de dessus, on voit bien que son centre ne se trouve plus dans le point où l'axe de l'autre platine la rencontre, & qu'il en

est éloigné d'une certaine distance : or, c'est le double de cette distance que l'on appelle, comme nous l'avons dit, *l'embiçhetage*.

Pour déterminer la grandeur de la platine de dessus, celle de l'autre platine étant donnée, de même que la hauteur des piliers, voici comme on s'y prend ; HR, représentant cette hauteur ; EB, la grande platine ; C, le centre de mouvement de la petite charnière ; & DL, une ligne indéfinie supposée la platine de dessus ; du point C comme centre, & du rayon CE, diamètre de la grande platine, décrivez l'arc EL ; & du même point C, élevez la perpendiculaire CD : la ligne DL, sera le diamètre de la platine de dessus. Car supposant que toute la figure tourne autour du point C, il est clair que le bord de la platine de dessus étant parvenu en E, ne surpassera pas EB ou EC ; diamètre de la grande, puisque EC égal CL, du côté D, elle s'étendra autant qu'elle le pourra, comme nous l'avons dit. Par cette opération, on voit que la position de cette platine, par rapport à celle des piliers, est aussi déterminée, puisqu'elle doit être telle que son bord du côté du pendan soit précisément à plomb de celui de cette platine. Si l'on suppose que les deux platines conservant leur situation respective, s'approchent l'une de l'autre jusqu'à ce qu'elles se touchent, on voit évidemment que le bord de la platine de dessus en D répondra au point C de celle des piliers, & que l'autre bord L sera à une distance du bord E double de l'excentricité des deux platines ; cette distance sera l'embiçhetage, puisque le double de l'excentricité des deux platines répond à deux fois la distance entre le centre de la platine de dessus, & le point où l'axe de la grande platine la rencontre.

Rofete.

La rofete dans les montres, est un petit cadran numéroté, au moyen duquel on fait avancer ou retarder par degrés le mouvement de la montre.

Pour bien comprendre comment cela se fait, il est bon de savoir sur quel principe cette opération est fondée, & comment elle s'exécute. Les vibrations du balancier étant réglées par celles du ressort spiral, il est clair que si ce ressort devient plus fort ou plus foible, ces vibrations seront accélérées ou retardées, effet qui sera encore le même, si le ressort devient plus court ou plus long. Ainsi, par exemple, pour faire avancer une montre, il ne faut que raccourcir son ressort spiral, & pour la faire retarder, que l'allonger. Mais, comme en l'allongeant ou le raccourcissant, on changeroit la position du balancier, ce qui mettroit la montre mal d'échappement, ce moyen ne peut pas être mis en usage ; c'est pourquoi on a recours à un autre expédient qui produit précisément le même effet ; voici ce que c'est.

Supposant que rr, Fig. 52, Planche XXV, soit le ressort spiral du balancier BB, & que ce res-

sort

fort soit fixement attaché au pignon P & à l'arbre du balancier, on ne peut, comme nous l'avons dit, allonger ou raccourcir ce ressort. Mais si l'on suppose qu'il passe dans une espèce de fourche *g*, vue ici en plan, dont les fourchons soient si près l'un de l'autre, qu'il ne s'en faille que d'une quantité imperceptible que le ressort les touche; il est évident que les vibrations ne se feront plus du point ou pignon P, mais de la fourche *g*; le ressort, en ouvrant ou en se fermant par le mouvement du balancier, se mouvant autour de ce point *g*. Regardant donc ce point comme un nouveau point fixe, les vibrations du balancier seront accélérées, puisque le ressort spiral sera accourci de toute la quantité *gp*. Si l'on supposoit donc ce point *g* mobile, & que tantôt il s'éloigne, ou il s'approche du point P, on aura par ce mouvement un moyen simple de faire avancer ou retarder la montre, puisqu'il ne sera question que par faire éloigner ou approcher du point P la fourche *g*; or, c'est précisément ce que l'on fait, lorsque l'on tourne l'aiguille de la rosette à droite ou à gauche: d'où il est évident que par le premier mouvement, on fera avancer la montre, & que par le second, on la fera retarder. C'est pourquoi les horlogers vous disent, que pour faire avancer votre montre, il faut tourner l'aiguille du côté où les chiffres vont en augmentant, & dans le sens contraire, quand on veut la faire retarder, parce que ces chiffres sont ordinairement disposés de façon qu'il en résulte cet effet. Dans les montres anglaises, au lieu d'une aiguille, on fait tourner un petit cadran dont on apprécie le chemin par un petit index; mais c'est encore le même effet, ce cadran étant adapté comme l'aiguille sur la roue de rosette.

On pourroit faire ici une question; savoir, de combien de degrés ou divisions il faut tourner l'aiguille de la rosette, pour faire avancer ou retarder la montre d'un certain nombre de minutes en vingt-quatre heures. Mais cela dépendant, 1°. du ressort spiral qui est tantôt plus court, tantôt plus long; 2°. des rapports qui sont entre l'aiguille de rosette & sa roue, cette roue & le râteau rapports qui ne sont presque jamais les mêmes, on voit qu'il est impossible de prescrire aucune règle à cet égard. En général une division est suffisante pour accélérer le mouvement de la montre d'une minute en 24 heures. Au reste, pour peu qu'on soit attentif, on s'aperçoit bientôt du degré de sensibilité de sa montre. Il est bon de remarquer cependant que, lorsque l'aiguille est du côté des chiffres de haut nombre, il faut un peu moins la tourner que lorsqu'elle est de l'autre côté; le ressort spiral étant dans ce cas plus court, & par conséquent un même espace parcouru par la queue du râteau produisant plus d'effet.

Carillon.

L'horloge ou pendule à carillon, est une horloge qui sonne ou répète un air à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts.

Arts & Métiers. Tome III.

Ces horloges sont fort communes en Flandre, on en voit presque à toutes les Églises; mais dans ces pays-ci elles sont assez rares. L'horloge de la Samaritaine est, je crois, la seule de cette espèce qui soit dans Paris.

Quant aux pendules à carillon, elles sont beaucoup plus en usage en Angleterre qu'ici, où on en fait peu.

Les carillons sont faits sur les mêmes principes que les serinettes ou les orgues d'Allemagne. Dans celles-ci, les tons sont formés par de petits tuyaux d'orgue; dans les carillons, ils le sont par des timbres ou des cloches, dont les diamètres doivent suivre exactement le diapason. Ils ont de même un tambour qui a des chevilles sur sa circonférence, lesquelles, au lieu de lever des touches comme dans ces orgues, baissent les leviers pour les faire frapper sur les timbres.

Comme les cloches des carillons sont souvent fort éloignées du cylindre, étant placées symétriquement dans une lanterne élevée au dessus du bâtiment qui contient l'horloge, on transmet à leurs marteaux l'action des chevilles du cylindre, par des fils de fer attachés d'un bout à la queue du marteau, & de l'autre, au milieu d'une balcule fixée par une de ses extrémités. Il faut remarquer que le clavier du cylindre ne peut pas être touché avec les doigts, parce que le cylindre occupe la place de l'organe; & d'ailleurs, que les touches sont trop larges & toutes de même longueur, les feintes n'étant point distinguées par ces sortes de claviers. Si donc on veut y en ajouter un que l'on puisse toucher avec les doigts, on placera le clavier où on jugera à propos; & par le moyen d'un ou de plusieurs abrévés, on établira la sonnerie entre les touches du clavier, & les leviers ou queues des marteaux.

On conçoit facilement que lorsque le carillon répète par le moyen du cylindre, il fait une puissance qui le fait tourner; comme, par exemple, un ressort, un poids, dont le mouvement est modéré par le moyen d'un rouage, comme dans les sonneries. Il est encore facile d'imaginer qu'il y a une détente qui correspond à l'horloge, au moyen de laquelle le carillon sonne aux heures & aux demies, &c. & que cette détente est disposée de façon qu'il sonne toujours avant l'horloge, & que celle-ci ne peut sonner qu'après le carillon.

Quant à la manière de noter le tambour, elle est la même que pour les orgues d'Allemagne.

Les tableaux mouvans & les figures qui jouent des airs, soit avec un violon, un tambourin, &c. sont faites sur le même principe. C'est toujours un tambour, qui, faisant un tour dans un temps donné, leve des bascules, qui par de petites chaînes font mouvoir les doigts, les bras, &c. Tel étoit, par exemple, l'admirable fûteur de M. de Vaucanson. Voyez les Pl. XLVII, XLIX, & leur explication.

M. Graham, excellent horloger, de la société royale de Londres, a donné ce nom à une petite pendule portable de son invention, qui marque les tierces, & qui est fort utile dans les observations astronomiques ; parce qu'on peut très-commodément la faire marcher dans l'instant précis où l'observation commence, & l'arrêter de même à l'instant où elle finit : ce qui fait qu'on a exactement le temps juste qu'elle a duré.

Pour concevoir comment cela se fait, imaginez une pièce toute semblable à un balancier à trois barètes, dont le rayon seroit un peu plus court que le pendule du chronometre, & duquel d'un côté du centre il resteroit une barète seulement, & de l'autre côté, les deux autres barètes & la portion de zone comprise entr'elles.

Imaginez de plus que cette pièce soit placée sur la platine de derrière de la manière suivante : 1°. que parallèle à cette platine, elle soit fixée par son centre au dessus du point de suspension du pendule ; de façon qu'en supposant une ligne tirée du centre de cette pièce au milieu de sa portion de zone, cette ligne soit parallèle à la verticale du pendule, & en même temps dans un plan perpendiculaire à la platine, qu'on imagineroit passer par cette verticale ; 2°. qu'elle soit mobile à charnière sur son centre, tellement qu'on puisse l'éloigner ou l'approcher à volonté de la platine.

Supposez encore que la portion de zone a des chevilles du côté où elle regarde la platine, qui sont fixées à des distances de la verticale du pendule, telles que s'il tombait de la hauteur de ces chevilles, il acquiesoit assez de mouvement pour continuer de se mouvoir, & pour que le chronometre aille.

La barète opposée à la portion de zone, passe à travers de la boîte, pour qu'on puisse sans l'ouvrir mettre le pendule en mouvement ; parce qu'au moyen de cette barète nu queue, on peut éloigner ou approcher cette zone du pendule, & par conséquent le dégrader de dedans ses chevilles.

Maniere de se servir de cet instrument.

Le pendule étant écarté de la verticale, & reposant sur une des chevilles dont nous venons de parler dans l'instant que l'observation commence, on le met en mouvement en le dégageant de cette cheville, au moyen de la barète qui traverse la boîte. L'observation finie, on remet cette barète en sens contraire ; & les chevilles rencontrant le pendule, l'arrêtent au même instant.

ÉQUATION.

L'équation est cette partie de l'horlogerie qui indique les variations du soleil, nu la différence de son retour au méridien.

Les premières horloges qui ont été faites, ont indiqué le temps moyen : la disposition de ces machines ne pouvoit marquer les parties du temps que par des intervalles égaux.

Ce ne fut que lorsqu'on eut déterminé la quantité de variation apparente du soleil par le moyen des observations astronomiques, que l'on chercha les moyens de faire suivre aux horloges ces mêmes variations du soleil ; ce qui donna lieu aux pendules à équation.

Les différentes espèces de construction que l'on a mises en usage pour faire marquer le temps vrai & moyen, peuvent se réduire en général aux suivantes : 1°. aux pendules à équation qui marquoient les deux temps par le moyen de deux aiguilles : telle est celle dont parle le P. Alexandre dans son *Traité des horloges*, page 343. Cette pièce étoit dans le cabinet de Philippe II, roi d'Espagne ; elle fut la première pendule à équation connue.

Voici ce que dit M. de Sully, *Règle artificielle du temps*, dans sa réponse au P. Kéira sur les premières équations. „ Il y a, dit-il, deux manières de produire à peu près la même chose (de marquer l'équation) : l'une est par une pendule dont les vibrations sont réglées sur le temps, égal ou moyen, & dont la réduction du temps, égal à l'apparent, est faite par le mouvement particulier d'une seconde aiguille de minutes sur le cadran ; & c'est de cette manière qu'est faite la pendule du roi d'Espagne, & toutes les autres qu'on a faites jusqu'ici, & que l'on appelle pendules d'équation.

„ La seconde manière, qui est celle que j'entends, & qui n'a pas encore été exécutée, que je sache, est par une pendule dont les vibrations seroient réglées sur le temps apparent, & qui par conséquent seroient inégales entr'elles. „ Cette pendule ayant son cadran à l'ordinaire, ses aiguilles d'heures, de minutes, de secondes, seroient toujours d'accord, & montreroient uniquement & précisément le temps apparent, comme il nous est mesuré par le soleil. „ Cette dernière construction d'équation appartient au P. Alexandre ; c'est la même dont je parlerai bientôt.

Celles que l'on construisoit en Angleterre, étoient aussi sur le même principe : j'ignore quelle étoit la disposition intérieure de ces premiers ouvrages ; mais je suppléerai à cela en faisant la description de celle de M. Julien le Roy, qui est aussi à deux aiguilles, & qui a été une des premières pendules à équation.

La seconde est celle du P. Alexandre, dont il a fait la description dans son *Traité des horloges*. Cette construction, toute simple & ingénieuse qu'elle est, a trop de défauts pour que je m'arrête à la décrire en entier, j'en donnerai simplement l'idée ci-après ; ceux qui seront curieux de la connaître mieux, pourront recourir au *Traité de l'horlogerie* de cet auteur : je ne crois pas qu'elle ait été exécutée ; elle ne pourroit d'ailleurs marquer le temps moyen.

Je puis comprendre dans ce second genre une construction de M. de Rivaz, qui ne marque

que les heures & minutes du temps vrai ; mais elle est exempte des défauts de celle du P. Alexandre.

La troisième est celle du sieur le Bon : cette construction marque les heures , minutes & secondes du temps vrai , & les heures & minutes du temps moyen ; c'est par le moyen de plusieurs cadrans qu'il a produit ces effets . Je ne connois cet ouvrage que par l'extrait de la lettre de M. le Bon à l'abbé de Hautefeuille, indiqué dans le livre du P. Alexandre, page 342.

Les pendules d'équation à cercles mobiles sont aussi de ce genre . La pendule à équation que j'ai construite , ainsi que la montre , peuvent y être comprises ; la description que j'en donne ci-après , suppléera à celle que j'antais donnée de celle de M. le Bon , si j'avois eu la facilité de le faire .

Une dernière espèce de pendules à équation , est celle dont une aiguille marque les minutes du temps moyen ; & une autre la différence ou le nombre de minutes dont le temps vrai en diffère . Cette dernière aiguille ne fait qu'une demi-révolution environ , pour répondre à 30° 53' . Cette quantité est la somme des variations du soleil ; car on voit par la table d'équation ci-après , que le soleil avance de 16° 9' le premier novembre sur le temps moyen ; & qu'au contraire , il retarde de 14° 44' sur le même temps , le 11 février , & la somme de ces variations est de 30° 53' .

On peut voir la description de la pendule dont il s'agit , dans le Traité de M. Thieur , ainsi que plusieurs constructions d'équations qui y sont décrites , dont une partie sont en usage parmi les horlogers , telle que celle de l'invention du sieur Enderlin , s'avant artiste , que l'horlogerie regrettera long-temps ; une de M. Thieur , auteur du Traité ; une du sieur Regnault de Châlons . Je ne m'arrêterai sur aucune de ces pièces , qui sont d'ailleurs connues ; mon but étant d'exposer ici ce qu'on a trouvé depuis l'impression des Traités de M. Thieur & du P. Alexandre , ou qui n'a pas encore été donné au public .

Avant de faire la description des différentes équations , on me permettra quelque remarque sur le choix des constructions d'équation , & sur ce qu'exige l'exécution de cette partie de l'horlogerie .

Il y a trois sortes de personnes qui travaillent , on se mêlent de travailler à l'horlogerie ; les premiers , dont le nombre est le plus considérable , sont ceux qui ont pris cet état sans goût , sans disposition ni talent , & qui le professent sans application , & sans chercher à sortir de leur ignorance : ils travaillent simplement pour gagner de l'argent , & le hazard a décidé du choix .

Les seconds sont ceux qui , par une envie de s'élever , fort louable , cherchent à acquérir quelques connoissances & principes de l'art , mais aux efforts desquels la nature ingrate se refuse .

Enfin , le petit nombre renferme ces artistes

intelligens , qui , nés avec des dispositions particulières , ont l'amour du travail & de l'art , & s'appliquent à découvrir de nouveaux principes , & à approfondir ceux qui ont déjà été trouvés .

Pour être un artiste de ce genre , il ne suffit pas d'avoir un peu de théorie & quelques principes généraux des mécaniques , & d'y joindre l'habitude de travailler ; il faut une disposition particulière donnée par la nature . Cette disposition seule tient lieu de tout ; lorsqu'on est né avec elle , on ne tarde pas à acquérir les autres parties . Si on veut faire usage de ce don précieux , le temps donne bientôt la pratique , & un tel artiste n'exécute rien dont il ne sente les effets , où qu'il ne cherche à les analyser : enfin , rien n'échappe à ses observations ; & quel chemin ne fera-t-il pas dans son art , s'il joint à ces dispositions l'étude de ce que l'on a découvert jusqu'à lui ? Il est sans doute rare de trouver des génies heureux qui réunissent toutes ces parties nécessaires ; mais on en trouve qui ont toutes les dispositions naturelles , il ne leur manque que d'en faire l'application ; ce qu'ils feroient sans doute , s'ils avoient plus de motifs pour les porter à se livrer tout entiers à la perfection de leur art . Il ne faudroit , pour rendre un service essentiel à l'horlogerie & à la société , que piquer leur amour propre , faite une distinction de ceux qui sont horlogers de nom , ou qui le sont en effet ; enfin , confier l'administration du corps de l'horlogerie aux plus intelligens ; faciliter l'entrée à ceux qui ont du talent , & la fermer jamais à ces misérables ouvriers qui ne peuvent que retarder le progrès de l'art , qu'ils ne tendent même qu'à détruire ; ou , si l'on veut que cette communauté subsiste telle qu'elle est , que l'on érige du moins une société particulière , composée des plus fameux artistes , qui seront juges du talent de ceux qui devront en être reçus , & qui décideront du mérite de toutes les nouvelles productions . Cette digression , si c'en est une , doit être pardonnée à mon zèle pour le progrès de l'art .

On peut réduire à deux points essentiels ou généraux , toutes les parties de l'horlogerie ; la construction , c'est-à-dire , la disposition des différens mécanismes , & l'exécution . L'une & l'autre sont également nécessaires pour rendre les effets que l'on s'est proposés ; sans l'intelligence de l'artiste , l'exécution la plus belle ne forme que des parties séparées , qui n'ont point d'âme , & ne peuvent rendre que très-mal des effets ; & , sans la pratique , le théoricien ne peut mettre en exécution ses idées . D'ailleurs , la pratique nous instruit de bien des phénomènes qu'on n'aperçoit qu'en exécutant .

La construction des ouvrages d'équation a été jusqu'à présent trop composée , & les êtres multipliés sans raison ; inconvénient ordinaire aux nouvelles productions . Enderlin avoit employé six roues de plus qu'aux pendules ordinaires , pour son équation . On verra par celle que je décrirai ci-après , que l'on est parvenu à les retrancher toutes

dans certaines constructions, & à n'en employer que trois ou quatre dans d'autres.

Ce nombre de roues que l'on employoit, a produit non seulement une augmentation d'ouvrage, mais encore un obstacle assez grand pour la justesse de l'équation. J'ai observé qu'une pendule construite avec six roues de cadranure, malgré tous les soins apportés à l'exécution de ces roues, sans pour les arrondir que pour les fendre; j'ai observé, dis-je, que les aiguilles du temps vrai & moyen s'éloignent & se rapprochent à chaque révolution qu'elles font. La pendule qui m'a donné lieu de faire cette remarque, étoit exécutée avec soin, & les aiguilles s'éloignoient de trente secondes. On conçoit que c'est l'inégalité des roues qui produit cet effet. Il ne faut pas qu'elle soit sensible, pour ne donner que cette quantité; il ne faut que faire attention à leur nombre: ainsi, s'il y en a six, comme à celle en question, c'est l'inégalité de six roues qui est multipliée par la différence de la longueur des aiguilles au rayon des roues.

La conduite de la roue annuelle n'étoit pas moins composée; on s'étoit attaché à la faire mouvoir continuellement, afin d'imiter par-là la progression insensible de l'augmentation ou diminution d'équation. Il me paroît que cette précision étoit assez superflue, si on envisage l'équation, non comme un simple objet de curiosité, mais comme une chose utile.

Si une pendule à équation ne sert simplement qu'à contenter un curieux, on a raison de ne lui rien laisser à désirer; car dès-lors l'augmentation de l'ouvrage ne doit plus faire un obstacle; mais si ces sortes de pièces sont destinées à un usage réel, il faut en faciliter l'exécution aux ouvriers ordinaires, produire les effets avec le moins de pièces possible, & réserver pour des artistes choisis les opérations délicates qui échappent au général.

La plus grande variation du soleil en vingt-quatre heures, est de 30 secondes; or, si le changement d'équation ne se fait qu'une fois par jour (& en quelques heures, comme de minuit à deux heures, par exemple), au lieu de se faire insensiblement & par un mouvement continu, il s'ensuivra de là qu'à six heures du matin l'aiguille du temps vrai marquera $7\frac{1}{2}$ secondes de plus qu'elle ne devrait, en suivant la progression naturelle de la variation du soleil; à midi elle marquera juste l'équation, & à six heures du soir elle marquera $7\frac{1}{2}$ secondes de moins: ainsi, dans la plus grande variation journalière du soleil, l'erreur qui résultera d'une construction d'équation dont le changement ne se fera pas insensiblement, sera de $7\frac{1}{2}$; quantité même qui ne pourra être remarquée dans un cadran de dix pieds de diamètre: mais d'ailleurs, à midi, elle sera juste; ainsi on pourra voir le méridien & régler la pendule en se réglant sur l'aiguille du temps vrai, comme avec les constructions composées.

De l'exécution des pendules à équation.

La difficulté de l'exécution de ces sortes de machines dépend en partie de la construction que l'on a adoptée; en général, la plus grande difficulté naît de la courbe: c'est aussi à la façon de la tailler que je m'arrêterai; les autres parties sont des engrenures. Or, pour exécuter le moindre ouvrage d'horlogerie, il faut savoir faire des engrenures, de même que des ajustemens avec intelligence.

Pour tailler une courbe ou ellipse, il faut commencer par remonter la cadranure d'équation, former des repairs, si c'est une construction qui en exige, attacher le cadran, mettre la roue annuelle en place, ainsi que l'ellipse, & le levier qui doit appuyer dessus; percer un trou à ce levier: ce trou doit d'abord servir ^{1^o} à tracer la courbe, ^{2^o} à porter une fraise ou lime circulaire dont je parlerai bientôt, & enfin il doit porter un cylindre pour appuyer sur l'ellipse lorsqu'elle est finie; ce trou doit être percé de sorte que dans les différens points où l'ellipse le pousse, il fasse à peu près une tangente de cette courbe.

Il faut, après que cela est ainsi disposé, mettre en place les aiguilles du temps vrai & moyen, & fixer cette dernière à 60 minutes précises.

Alors faisant mouvoir celle du temps vrai, & par son moyen le levier ou rateau, on mettra la roue annuelle au premier janvier, par exemple; & voir dans une table d'équation, soit celle de la connoissance des temps, qui a pour titre, *Table des temps moyen au midi vrai*, ou autres, la quantité dont la soleil avance ou retarde le premier janvier par rapport au temps moyen; & conduisant l'aiguille du temps vrai au nombre de minutes & secondes indiquées, prendre la foret avec lequel on a percé le trou du levier ou rateau, & marquer un point sur la plaque qui doit former la courbe. Cette opération faite, il faut faire passer cinq divisions de la roue annuelle qui répondent à cinq jours, ce qui par conséquent donnera le cinq janvier: on verra dans la table l'équation dudit jour, & l'on conduira l'aiguille du temps vrai à la quantité que marque la table; & comme au premier janvier on marquera un point sur la plaque, ainsi de cinq jours en cinq jours on fera de même, jusqu'à ce que la révolution annuelle soit achevée. Les points marqués par le foret détermineront donc la figure de la courbe; il ne s'agira plus que de la tailler: lorsque l'on aura percé un trou à chaque point marqué, on pourra, avec une petite scie, couper cette courbe, en ne faisant qu'ébaucher les trous, & réservant pour les emporter à le faire avec une lime.

Une courbe raillée avec les soins que je viens d'indiquer, pourroit être assez juste; cependant, pour y donner un plus grand degré de perfection, il faut l'égaliser avec une fraise ou lime circulaire d'environ 3 lignes de diamètre; cette fraise porte deux pivots, dont un roule dans le trou qui a

servi à marquer la courbe, & l'autre est porté par un petit pont attaché sur le râteau.

La fraise mise dans cette espèce de cage porte un euvreux ou poulie, dans laquelle on fait passer une corde d'archer, par le moyen duquel, faisant tourner la fraise, on emporte la matière qu'il y a de trop à certaines parties de la courbe.

Pour cet effet on verra la table d'équation, & de quelle quantité l'aiguille du temps vrai diffère du nombre des minutes & secondes donné pour tel jour; mais il faut observer avant de rien limer à la courbe, que le diamètre de la fraise, que j'ai supposé de 3 lignes, éloigne par conséquent d'une ligne & demie le râteau de la courbe de plus qu'il ne l'étoit lorsqu'il a servi à la tracer, ce qui changera nécessairement la situation de l'aiguille du temps vrai: ainsi, pour faire reprendre à cette aiguille la place que détermine la table d'équation, il faudroit emporter tout autour de la courbe la grandeur du rayon de la fraise, ce qui seroit un ouvrage inutile, pénible, & qui rendroit la courbe plus petite qu'elle ne doit être.

Pour parer cette difficulté, je fais le levier de deux pièces; celle qui agit & pose sur la courbe, peut se mouvoir séparément de l'autre partie du râteau; de sorte qu'on éloigne & approche la partie qui touche la courbe, jusqu'à ce qu'appuyant sur cette courbe au point où elle est trop enfoncée, l'aiguille marque l'équation répondante audit jour. Alors, ayant fixé ensemble les deux parties du râteau, on emportera d'abord de cinq jours toutes les parties de la courbe où il y a trop de matière, & on limera les intervalles lorsque l'on aura fait la révolution.

Enfin on peut après cela y toucher à chaque jour, & l'égalir jusqu'à ce que l'aiguille marque exactement l'équation; il ne sera plus question que de substituer en place de la fraise un rouleau de même diamètre qui tournera dans les mêmes trous, lequel apaisera sur l'ellipse.

Pour tailler une courbe avec beaucoup de précision, il ne suffit pas de diviser par la simple vue chaque division des minutes du cadran, en des parties que l'on suppose être de 30 secondes, de 15, de 10, de 5, &c.

Il faut de plus les diviser en effet avec un compas, de sorte que chaque division de minutes soit divisée en douze autres parties, plus ou moins, suivant la précision que l'on voudra donner à la courbe.

Je joins ici une table d'équation, qui pourra servir à tracer les courbes, & à faire connaître la variation du soleil. Je la dressai il y a quelques années d'après celle de la Connoissance du temps; j'y fis quelques changemens, qui m'ont paru en rendre l'usage plus facile.

Il y a, dans la Connoissance des temps, deux tables différentes pour l'équation du temps; je dirai dans la suite de cet article la raison qui m'a fait préférer celle-ci.

M. Pingré, chanoine régulier de Sainte Geneviève, & correspondant de l'académie royale des

sciences, dans son *État du ciel*, pour les années 1754 & 1755, donne aussi une table de l'équation de l'horloge à la dernière colonne de la première page de chaque mois: cette table est différente de celle qu'on trouve dans la Connoissance des temps à la dernière colonne de la seconde page de chaque mois. Nous ne faisons ici usage ni de l'une ni de l'autre; mais celle de M. Pingré étant tantôt en avance, tantôt en retard, nous paroît plus commode que celle de la Connoissance des temps, par la raison qu'on verra plus bas, & qui nous fait préférer la seconde table de la Connoissance des temps à la première.

Dans la table que je donne ici, la première colonne indique le jour du mois, la seconde marque de combien le soleil retarde ou avance sur la pendule: par exemple, au premier janvier le soleil retarde de 3' 59", c'est-à-dire, qu'il est midi vrai, quand la pendule marque midi 3' 59"; la troisième colonne marque la différence d'un jour à l'autre: ainsi du premier au 2 janvier, le soleil retarde de 29" de plus, &c.

TABLE de la différence du temps vrai au temps moyen pour le midi de chaque jour, au méridien de Paris

Jours du mois.	J A N V I E R.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	Retarde de	3 59	Sec. 29
2	R.	4 28	29
3	R.	4 56	28
4	R.	5 23	27
5	R.	5 50	27
6	R.	6 17	27
7	R.	6 43	26
8	R.	7 9	26
9	R.	7 34	25
10	R.	7 59	25
11	R.	8 23	24
12	R.	8 46	23
13	R.	9 9	23
14	R.	9 31	22
15	R.	9 53	22
16	R.	10 14	21
17	R.	10 34	20
18	R.	10 53	19
19	R.	11 12	19
20	R.	11 30	18
21	R.	11 47	17
22	R.	12 4	17
23	R.	12 20	16
24	R.	12 35	15
25	R.	12 49	14
26	R.	13 2	13
27	R.	13 15	13
28	R.	13 26	11
29	R.	13 37	11
30	R.	13 47	10
31	R.	13 56	9

qui augmentent le retard du Soleil.

Jours du mois.	F É V R I E R.		Différence du retour du So- leil au Méri- dien en 24 heures.
	M.	S.	
1	Retarde de	14 5	Sec. 9
2	R.	14 12	7
3	R.	14 19	7
4	R.	14 25	6
5	R.	14 30	5
6	R.	14 34	4
7	R.	14 38	4
8	R.	14 40	2
9	R.	14 42	2
10	R.	14 43	1
11	R.	14 44	1
12	R.	14 43	1
13	R.	14 42	1
14	R.	14 40	2
15	R.	14 37	3
16	R.	14 33	4
17	R.	14 29	4
18	R.	14 24	5
19	R.	14 19	5
20	R.	14 13	6
21	R.	14 6	7
22	R.	13 58	8
23	R.	13 50	8
24	R.	13 41	9
25	R.	13 32	9
26	R.	13 22	10
27	R.	13 12	11
28	R.	13 0	11
29	R.	12 48	12

Le Soleil avance ou retarde.

qui augmentent
le retard.
qui diminuent le retard du Soleil.

Jours du mois.	M A R S.		Différence du retour du So- leil au Méri- dien en 24 heures.
	M.	S.	
1	Retarde de	12 36	Sec. 12
2	R.	12 23	13
3	R.	12 10	13
4	R.	11 56	14
5	R.	11 42	14
6	R.	11 28	14
7	R.	11 13	15
8	R.	10 58	15
9	R.	10 42	16
10	R.	10 26	16
11	R.	10 10	16
12	R.	9 53	17
13	R.	9 36	17
14	R.	9 19	17
15	R.	9 2	17
16	R.	8 44	18

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le retard.
qui font avancer le temps vrai

Jours du mois.	Suite du mois de M A R S.		Différence du retour du So- leil au Méri- dien en 24 heures.
	M.	S.	
17	Retarde de	8 26	Sec. 18
18	R.	8 8	18
19	R.	7 50	18
20	R.	7 32	18
21	R.	7 14	18
22	R.	6 55	19
23	R.	6 36	19
24	R.	6 17	19
25	R.	5 58	19
26	R.	5 40	18
27	R.	5 21	19
28	R.	5 2	19
29	R.	4 44	18
30	R.	4 25	19
31	R.	4 6	19

Jours du mois.	A V R I L.		Différence du retour du So- leil au Méri- dien en 24 heures.
	M.	S.	
1	R.	3 48	Sec. 18
2	R.	3 30	18
3	R.	3 11	19
4	R.	2 53	18
5	R.	2 35	18
6	R.	2 17	18
7	R.	2 0	17
8	R.	1 43	17
9	R.	1 26	17
10	R.	1 9	17
11	R.	0 53	16
12	R.	0 37	16
13	R.	0 21	16
14	R.	0 6	16
15	A.	0 9	15
16	A.	0 24	15
17	A.	0 39	15
18	A.	0 53	15
19	A.	1 6	14
20	A.	1 19	13
21	A.	1 32	13
22	A.	1 44	13
23	A.	1 56	12
24	A.	2 8	12
25	A.	2 19	12
26	A.	2 29	11
27	A.	2 39	10
28	A.	2 48	9
29	A.	2 57	8
30	A.	3 5	8

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le retard
du Soleil.
qui font avancer le temps vrai
du Soleil.

H O R

Jours du mois.	M A I.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	3	13
2	A.	3	20
3	A.	3	27
4	A.	3	33
5	A.	3	39
6	A.	3	44
7	A.	3	48
8	A.	3	54
9	A.	3	56
10	A.	3	59
11	A.	4	1
12	A.	4	2
13	A.	4	3
14	A.	4	4
15	A.	4	4
16	A.	4	3
17	A.	4	2
18	A.	4	0
19	A.	3	58
20	A.	3	55
21	A.	3	51
22	A.	3	47
23	A.	3	43
24	A.	3	38
25	A.	3	32
26	A.	3	26
27	A.	3	19
28	A.	3	12
29	A.	3	5
30	A.	2	57
31	A.	2	49

Le Soleil avance ou retarde.

Sec. 8
qui font avancer le Soleil.
qui diminuent les quantités
dont le Soleil avance.

Jours du mois.	J U I N.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	2	40
2	A.	2	31
3	A.	2	21
4	A.	2	11
5	A.	2	1
6	A.	1	51
7	A.	1	40
8	A.	1	29
9	A.	1	18
10	A.	0	6
11	A.	0	54
12	A.	0	42
13	A.	0	30
14	A.	0	18
15	A.	0	5

Le Soleil avance ou retarde.

Sec. 9
qui diminuent l'avance du Soleil.

H O R

383

Jours du mois.	Suite du mois de JUIN.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
16	R.	0	8
17	R.	0	21
18	R.	0	34
19	R.	0	47
20	R.	1	0
21	R.	1	13
22	R.	1	26
23	R.	1	39
24	R.	1	52
25	R.	2	5
26	R.	2	17
27	R.	2	29
28	R.	2	41
29	R.	2	53
30	R.	3	5

Sec. 13
qui font retarder le Soleil.

Jours du mois.	J U I L L E T.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	R.	3	16
2	R.	3	27
3	R.	3	38
4	R.	3	49
5	R.	4	0
6	R.	4	10
7	R.	4	19
8	R.	4	28
9	R.	4	37
10	R.	4	46
11	R.	4	54
12	R.	5	2
13	R.	5	9
14	R.	5	16
15	R.	5	22
16	R.	5	28
17	R.	5	33
18	R.	5	38
19	R.	5	42
20	R.	5	46
21	R.	5	49
22	R.	5	51
23	R.	5	53
24	R.	5	55
25	R.	5	56
26	R.	5	56
27	R.	5	55
28	R.	5	54
29	R.	5	53
30	R.	5	51
31	R.	5	48

Le Soleil avance ou retarde.

Sec. 11
qui augmentent le retard
du Soleil.
qui diminuent
le retard.

Jours du mois.	A O U T.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	R.	5 44	Sec. 4
2	R.	5 40	4
3	R.	5 36	4
4	R.	5 31	5
5	R.	5 25	6
6	R.	5 19	6
7	R.	5 12	7
8	R.	5 5	7
9	R.	4 57	8
10	R.	4 48	9
11	R.	4 39	9
12	R.	4 29	10
13	R.	4 19	10
14	R.	4 8	11
15	R.	3 56	11
16	R.	3 44	12
17	R.	3 32	12
18	R.	3 19	13
19	R.	3 6	13
20	R.	2 52	14
21	R.	2 38	14
22	R.	2 23	15
23	R.	2 8	15
24	R.	1 52	16
25	R.	1 36	16
26	R.	1 19	17
27	R.	1 2	17
28	R.	0 45	17
29	R.	0 28	17
30	R.	0 10	18
31	A.	0 8	18

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le retard du Soleil.

Jours du mois.	S E P T E M B R E.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	0 27	Sec. 19
2	A.	0 46	19
3	A.	1 5	19
4	A.	1 24	19
5	A.	1 43	19
6	A.	2 3	20
7	A.	2 23	20
8	A.	2 43	20
9	A.	3 3	20
10	A.	3 23	20
11	A.	3 44	21
12	A.	4 5	21
13	A.	4 26	21
14	A.	4 47	21
15	A.	5 8	21

Le Soleil avance ou retarde.

qui augmentent les quantités dont le Soleil avance.

Jours du mois.	Suite du mois de S E P T.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
16	A.	5 29	Sec. 21
17	A.	5 49	20
18	A.	6 10	21
19	A.	6 31	21
20	A.	6 52	21
21	A.	7 13	21
22	A.	7 34	21
23	A.	7 54	20
24	A.	8 14	20
25	A.	8 34	20
26	A.	8 54	20
27	A.	9 14	20
28	A.	9 34	20
29	A.	9 53	19
30	A.	10 12	19

Jours du mois.	O C T O B R E.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	10 31	Sec. 19
2	A.	10 49	18
3	A.	11 7	18
4	A.	11 25	18
5	A.	11 43	18
6	A.	12 0	17
7	A.	12 17	17
8	A.	12 33	16
9	A.	12 48	15
10	A.	13 3	15
11	A.	13 18	15
12	A.	13 33	15
13	A.	13 47	14
14	A.	14 0	13
15	A.	14 13	13
16	A.	14 25	12
17	A.	14 36	11
18	A.	14 47	11
19	A.	14 57	10
20	A.	15 7	10
21	A.	15 16	9
22	A.	15 25	9
23	A.	15 33	8
24	A.	15 40	7
25	A.	15 46	6
26	A.	15 51	5
27	A.	15 56	5
28	A.	16 1	5
29	A.	16 5	4
30	A.	16 7	2
31	A.	16 9	2

Le Soleil avance ou retarde.

qui augmentent les quantités dont le Soleil avance.

Jours

Jours du mois.	N O V E M B R E.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	16 9	Sec. 0
2	A.	16 9	0
3	A.	16 8	1
4	A.	16 7	1
5	A.	16 5	2
6	A.	16 2	3
7	A.	15 58	4
8	A.	15 53	5
9	A.	15 47	6
10	A.	15 40	7
11	A.	15 33	7
12	A.	15 25	8
13	A.	15 16	9
14	A.	15 6	10
15	A.	14 56	10
16	A.	14 44	12
17	A.	14 32	12
18	A.	14 19	13
19	A.	14 5	14
20	A.	13 50	15
21	A.	13 34	16
22	A.	13 17	17
23	A.	13 0	17
24	A.	12 42	18
25	A.	12 23	19
26	A.	12 4	19
27	A.	11 44	20
28	A.	11 23	21
29	A.	11 2	21
30	A.	10 40	22

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le nombre de minutes dont le Soleil avance.

Jours du mois.	Suite de mois de Déc.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
17	A.	3 4	Sec. 29
18	A.	2 34	30
19	A.	2 4	30
20	A.	1 34	30
21	A.	1 4	30
22	A.	0 34	30
23	A.	0 4	30
24	A.	0 26	30
25	A.	0 56	30
26	A.	1 26	30
27	A.	1 56	30
28	A.	2 25	30
29	A.	2 54	29
30	A.	3 23	29
31	A.	3 52	29

qui diminuent.
qui font retarder le Soleil.

De l'usage de la table d'équation, pour régler les ouvrages d'horlogerie.

Après avoir parlé de la cause des variations du soleil, de la construction des différens mécanismes propres à imiter ces effets, des moyens de les exécuter, & de se servir des tables d'équation pour tailler l'ellipse, je dois m'arrêter à l'usage que l'on fait de ces tables pour régler les pendules ordinaires, ainsi que les montres, & donner des méthodes pour en rendre l'usage facile.

Les pendules & montres ne peuvent marquer constamment que le temps moyen. Ces machines étant bien construites, ne sauroient diviser le temps qu'en des parties égales; lors donc que l'on veut régler une pendule par le méridien, il faut savoir si la quantité de temps écoulée entre le passage du soleil au méridien d'un jour, est égale à celle de son retour au même point pour un autre jour.

Les tables d'équation servent particulièrement à indiquer les différences du retour du soleil, ainsi il reste à donner les moyens de s'en servir.

Avant de le faire, il est à propos de faire connaître les deux sortes de tables d'équation que donne l'académie des sciences, lesquelles sont jointes & font partie de la Connoissance des temps.

Quoiqu'il n'y ait qu'une seule équation ou différence du temps vrai au temps moyen du soleil, cette différence peut cependant être exprimée différemment, suivant l'époque ou point d'où l'on part: pour la former on a construit deux tables d'équation, comme on le peut voir dans la Connoissance des temps.

Dans la première espèce de table, qui est celle que donne la Connoissance des temps à la sixième colonne de la seconde page de chaque mois, pour tous les jours de l'année, la variation du soleil

Ccc

Jours du mois.	D É C E M B R E.		Différence du retour du So- leil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	10 17	Sec. 23
2	A.	9 53	24
3	A.	9 29	24
4	A.	9 4	25
5	A.	8 39	25
6	A.	8 13	26
7	A.	7 47	26
8	A.	7 20	27
9	A.	6 53	27
10	A.	6 25	28
11	A.	5 57	28
12	A.	5 29	28
13	A.	5 0	29
14	A.	4 31	29
15	A.	4 2	29
16	A.	3 33	29

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le nombre des minutes dont le Soleil avance.

est toujours dans le même sens ; en sorte qu'une pendule réglée sur le temps moyen, mise le premier novembre (époque que l'on a choisie pour la construction de cette table) avec le soleil à son passage au méridien , avancera en certains temps de l'année de 30' 53" sans être jamais en retard ; ainsi le soleil retardera toujours sur le temps moyen . Une pendule mise sur cette table de l'équation de l'horloge , ne se trouvera juste avec le soleil qu'une fois par an , qui est le premier novembre, jour où elle est supposée avoir été mise avec lui à son passage au méridien .

La seconde table d'équation de la Connoissance des temps a pour titre , *Table du temps moyen au midi vrai pour le méridien de Paris* . Dans celle-ci on a partagé la somme de la variation du soleil : ainsi une pendule réglée sur le temps moyen ne peut avancer que de 14' 44" , mais doit retarder de 16' 9" ; ces deux quantités forment la même variation 30' 53" de la première table .

Une pendule réglée sur cette seconde espèce de table , se trouvera quatre fois par an avec le soleil ; les deux temps vrai & moyen ne différeront pas l'un de l'autre le 15 avril , le 15 juin , le 31 août , & le 23 décembre . Quoique l'une & l'autre table d'équation puissent également servir à régler les montres & pendules , il auroit été fort à propos d'éviter au public le choix entre ces deux tables , en envisageant leur usage simplement relatif aux montres & pendules , non comme ne devant servir qu'à régler ces machines .

Le temps moyen donné par l'une , sera , il est vrai , aussi propre à régler les pendules que le temps moyen donné par l'autre ; mais ces deux temps paroîtront différer , quoiqu'étant au fond une même chose ; car , pour en donner un exemple , une pendule qu'on aura réglée sur le temps moyen mouvement du soleil , & qui aura été mise sur la première espèce de table de l'équation de l'horloge , au passage du soleil par le méridien le premier novembre , marquera midi juste , dans l'instant de ce passage du soleil ; tandis qu'une autre pendule , aussi réglée sur le temps moyen par la seconde table , retardera de 16' 9" . Ce même jour les deux temps moyens donnés par ces deux tables & marqués par deux pendules , différeront donc entr'eux de 16' 9" , & ainsi des autres temps de l'année .

Cette seconde espèce de table , qui est celle que j'ai donnée ci-devant d'après celle de la Connoissance des temps ; cette table , dis-je , me paroît devoir être uniquement suivie , puisque la première n'a point d'autre propriété que la seconde , & que celle-ci au contraire a un avantage ; c'est que le soleil dans le temps qu'il est le plus éloigné de son moyen mouvement , ne l'est que de 16' 9" ; & l'autre au contraire ayant toute l'erreur dans le même sens , peut en différer de 30' 53" .

Méthode pour régler une pendule par le méridien , & lui faire suivre le temps moyen ou égal .

Il faut mettre la pendule au moment du passage du soleil par le méridien , à la quantité de minutes & de secondes que la table indique , ayant égard , si , le jour proposé , le soleil avance , de mettre en retard l'aiguille ; & au contraire , s'il retarde , d'avancer l'aiguille du nombre de minutes & secondes qui répond audit jour .

On verra le lendemain si la pendule se trouve au passage du soleil par le méridien à la différence que la table marque pour ce jour ; si elle se rencontre , c'est une preuve qu'elle est réglée ; au contraire si elle excède cette différence , soit en avance ou en retard , il faut baisser ou hausser la lentille proportionnellement à l'erreur qu'elle aura faite , & au sens dans lequel elle sera écartée de la table .

On doit mettre la pendule en retard , si la table marque que le soleil avance , par la raison que cette pendule étant proposée pour marquer le temps moyen , le soleil ne peut avancer sans que ce temps ne soit en retard , & qu'au contraire il ne peut retarder sans que le temps moyen n'avance , puisque c'est d'après la comparaison de ces deux temps que la table a été faite .

Exemple .

Le 18 décembre on a vu le méridien , & mis la pendule à deux minutes 34 secondes (nombre que la table marque à ce jour) : on observera le lendemain si elle retarde de la quantité que la table donne pour le 19 , qui est 2 minutes 4 secondes ; si elle se rencontre à cette quantité , c'est une preuve qu'elle est réglée .

Si elle a avancé sur ce nombre , baissez la lentille ; au contraire si elle a retardé , faites-la monter par l'écrou en raison de l'erreur qu'elle aura faite , & répétez la même opération jusqu'à ce qu'elle suive la différence que la table indique .

On peut se dispenser de voir tous les jours le méridien , & en laisser écouler plusieurs , en se souvenant du nombre , afin que si la pendule diffère de la table , on touche à la lentille en raison du nombre de jours écoulés , & de celui de minutes & secondes dont elle a avancé ou retardé .

On peut aussi , lorsque la pendule est réglée , savoir l'heure du temps vrai , en voyant par la table d'équation de quelle quantité le soleil avance ou retarde sur le temps moyen au jour proposé .

On trouvera ci-après l'explication & les Figures de différentes pendules & montres à équation dans les *Pl. XP , XVI , XVII , XVIII , XIX , XX , XXI , XXII , XXIII , XXIV & XXVIII* .

Méthode pour faire suivre le temps vrai à une pendule .

Pour faire suivre ce temps à une pendule , il faut s'affaiblir à conduire l'aiguille chaque jour

suivant que le soleil varie ; car il n'y a que les pendules à équation qui puissent suivre cette variation. Il faut donc avoir soin, en faisant suivre à une pendule ordinaire le temps vrai, d'y toucher de temps à autre, en conduisant l'aiguille suivant que le soleil avance ou retarde, & faire attention si la pendule s'éloigne chaque jour du soleil du nombre de secondes marquées à la dernière colonne de chaque mois, en sorte que le mouvement de la pendule fuisse toujours le temps moyen : la différence dont le soleil varie d'un jour à l'autre est marquée à la dernière colonne de chaque mois ; on peut se servir de cette variation pour régler la pendule proposée : si elle avance ou retarde d'une plus grande quantité que cette différence de 24 heures, il faut toucher à la lentille à proportion de l'erreur.

Dans le cas où on ne pourroit pas voir le soleil tous les jours, la méthode dont je viens de parler pour faire suivre le temps vrai à l'aiguille, & régler la pendule par la troisième colonne, ou excès de 24 heures, deviendrait difficile.

Il faut donc, avant de faire varier l'aiguille comme le soleil, commencer par régler la pièce sur le temps moyen (par la première méthode), après quoi il est très-facile de faire suivre à l'aiguille le mouvement du soleil, comme on le verra par cet exemple, qui suppose la pendule réglée sur le temps moyen, à laquelle on veut faire suivre les variations du soleil ou le temps vrai.

Exemple pour régler la pendule sur le temps moyen, en lui faisant suivre le temps vrai.

Ayant mis le premier mars la pendule avec le soleil à son passage au méridien, observez le 23 du même mois le soleil, qui depuis le premier s'est approché de trois minutes du temps moyen : voyez pour cet effet la table d'équation, laquelle marque pour le premier mars, le soleil retarde de 12' 36", & le 13 de 9' 36", donc il a avancé de 3 minutes. Si la pendule est réglée sur le temps moyen, elle doit être en retard du soleil de cette quantité ; si elle en diffère en plus ou en moins, il faut monter la lentille si elle retarde, & la baisser si au contraire elle avance.

Pour régler une pendule à secondes ou d'observation, il est à propos d'avoir une montre à secondes, que l'on arrête sur midi ; & à l'instant du passage du soleil par le méridien, on la laisse marcher (les montres à secondes ont ordinairement un petit levier qui sert pour cela), de sorte que cette montre donne exactement l'heure du soleil ; car avec un méridien que j'ai fait, je suis assuré du passage du soleil par le méridien à cinq secondes près, je puis même dire à deux secondes ; ainsi ayant une table d'équation, on met la pendule à la quantité de minutes & secondes qu'elle indique ; de cette façon on peut régler une pendule avec beaucoup d'exactitude.

Quant aux pendules & montres ordinaires, il n'est

pas besoin de cette grande précision, & on ne doit pas même l'attendre ; de sorte qu'on peut négliger quelques secondes que l'on apercevra de variation en un jour ; & même quand il y auroit 30 secondes pour les montres, on ne doit pas y faire attention ; le méridien peut aussi ne pas donner exactement l'instant de midi.

Calcul des nombres.

Le calcul des nombres signifie, parmi les horlogers, l'art de calculer les nombres des roues & des pignons d'une machine, pour leur faire faire un nombre de révolutions donné dans un temps donné. On ne peut parvenir à cela qu'en modérant la vitesse des roues par un pendule ou balancier, dont les vibrations soient isochrones. Qu'on se représente dans un rouage de pendule, la roue de rencontre, la roue de champ, la grande roue, laquelle doit faire un tour en une heure. Le mouvement est communiqué à cette dernière par une roue adossée à une poulie qu'un poids fait tourner en tirant en en-bas : cette roue engrene dans un pignon fixe au centre ou sur la même tige que la grande roue, qui doit faire un tour en une heure. Cette roue engrene de même dans le pignon fixe sur la tige de la roue de champ ; cette dernière engrene dans le pignon de la roue de rencontre, dont la vitesse est modérée par les vibrations du pendule, qui ne laisse passer qu'une dent de la roue de rencontre à chaque vibration du pendule. Mais comme chaque dent de la roue de rencontre, dans une révolution entière, frappe deux fois contre les palettes du pendule, il suit que le nombre de vibrations pendant un tour de la roue de rencontre est double de celui des dents de cette roue. Ainsi, si les vibrations du pendule durent chacune une seconde, & que la roue de rencontre ait 25 dents, le temps de sa révolution sera de 30" ou une demi-minute. Si on suppose que le pignon de la roue de rencontre ait six ailes ou dents, & que la roue de champ qui le mene en ait 24, il est manifeste, vu que les dents du pignon ne passent qu'une à une dans celle de la roue, qu'il faudra, avant que la roue de champ ait fait un tour, que le pignon de la roue de rencontre en ait fait quatre, puisque le nombre de ses dents 6 est contenu 4 fois dans le nombre 24 de la roue. Mais on a observé que la roue de rencontre, & par conséquent le pignon qui est fixé sur la même tige, emploie 30" à faire une révolution ; par conséquent la roue de champ doit employer quatre fois plus de temps à faire une révolution entière : $30 \times 4 = 120 = 2'$, ainsi le temps de sa révolution est de deux minutes.

Présentement si on suppose que le pignon fixé sur la roue de champ ait six ailes, & que la roue à longue tige ait 60 dents, il faudra que le pignon de la roue de champ fasse dix tours avant que la grande roue en ait fait un ; mais le pignon fixé sur la tige de la roue de champ emploie le même

Ccc ij

temps qu'elle à faire une révolution, & ce temps est de 2'; la grande roue en emploiera donc dix fois davantage, c'est-à-dire, 20' ou 200" on vibrations du pendule. Ainsi l'on voit que le temps qu'elle met à faire une révolution, n'est que le tiers de 3600" ou d'une heure, qu'elle devoit employer à la faire. Les nombres supposés sont donc moindres que les vrais, puisqu'ils ne satisfont pas au problème proposé; ainsi on sent qu'il est nécessaire d'avoir une méthode sûre de trouver les nombres convenables.

Il faut d'abord connoître le nombre des vibrations du pendule que l'on veut employer pendant le temps qu'une roue quelconque doit faire une révolution. Or, la manière de déterminer le nombre des vibrations, consiste à savoir que le carré de ce nombre, dans un temps donné, est en raison inverse de la longueur du pendule. Divisez le nombre par deux, & vous aurez le produit de tous les exposans: on appelle *les exposans* les nombres qui marquent combien de fois une roue contient en nombre de dents le pignon qui engrene dans cette roue. Ainsi on a une roue de soixante dents & un pignon de six qui y engrene, l'exposant sera so qui marque que le pignon doit faire dix tours pour un de la roue; on écrit les pignons au dessus des roues, & l'exposant entre deux en cette sorte:

6=pignon,
10=exposant,
60=roue.

Lorsqu'il y a plusieurs pignons & roues, on les écrit à la file les uns des autres, en séparant les exposans par le signe X (multiplié par) don un des côtés représente la tige sur laquelle est un pignon & une roue, qui ne composant qu'une seule pièce, font leur révolution en temps égaux. Exemple:

$\begin{array}{c} \sigma \quad 7 \quad 7 \quad 8 \\ A \times 15 \times 6 \times 5 \times 7 \frac{1}{2}, \text{ \&c.} \\ 15 \quad 42 \quad 35 \quad 60 \quad B \end{array}$

1, 2, 15, 6, 5, 7 $\frac{1}{2}$, font des exposans ou les quotiens des roues divisées par leurs pignons. 7, 7, 8, les pignons. 15, 42, 35, 60, les roues qui engrenent dans les pignons placés au dessus. Les X marquent, comme il a été dit, que le pignon 7 & la roue 15 sont sur une même tige, ainsi que le second pignon 7 & la roue 42, de même le pignon 8 est sur la tige de la roue 35.

Théorème. Le produit des exposans doublé est égal au nombre des vibrations du pendule pendant une révolution de la dernière roue B.

Démonstration. La roue de rencontre 15, ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus, ne laisse passer qu'une dent à chaque vibration du pendule: mais comme chaque dent passe deux fois sous les palettes du pendule, le nombre des vibrations, pendant une révolution de la roue de rencontre, est le

double du nombre de dents de cette roue; ainsi on doit compter 30 vibrations ou 2×15 : mais le pignon 7 fixé sur la tige de la roue de rencontre, fait sa révolution en même temps que la roue fait la sienne; & il faut qu'il fasse six révolutions pour que la roue 42 en fasse une; le nombre de vibrations pendant une révolution de cette seconde roue 42, sera donc sextuple de celui du pignon 7 qui emploie 8×15 à faire sa révolution; ainsi la roue 42 emploiera $2 \times 15 \times 6$ vibrations à faire une révolution entière. Le second pignon 7 fixé sur la tige de cette roue, emploiera autant de temps qu'elle à faire une révolution: mais il faut cinq révolutions de ce pignon pour un tour de la roue 35: ainsi le nombre de vibrations pendant un tour de cette dernière roue, sera $(2 \times 15 \times 6) \times 5$ vibrations; le pignon 8 emploiera le même temps, & la roue 60, 7 $\frac{1}{2}$ fois davantage, puisqu'il faut que le pignon 8 fasse 7 $\frac{1}{2}$ tours, pour que la roue 60 en fasse un: ainsi le nombre des vibrations pendant une révolution de cette dernière roue, sera $(2 \times 15 \times 6 \times 5) \times 7 \frac{1}{2}$, ce qui est le produit de tous les exposans multiplié par 2; ce qu'il falloit démontrer.

Dans un rouage on place ordinairement les plus petits pignons vers l'échappement, & les plus gros vers le moteur: on place de même les roues plus chargées de dents; ce qui fait que les plus grands exposans se trouvent vers l'échappement: ainsi, dans l'exemple précédent, les roues 35 & 42 devroient changer de place, pour que les exposans allaient en décroissant de A vers B en cette sorte:

$\begin{array}{c} \sigma \quad 5 \quad 7 \quad 9 \\ A \times 15 \times 10 \times 8 \times 7 \quad B. \\ 15 \quad 56 \quad 63 \end{array}$

ce qui fait un rouage qui peut être employé avec avantage pour toutes les parties. On met le nombre de vibrations ou produit des exposans à la fin, séparé seulement par le signe = en cette sorte:

$\begin{array}{c} 5 \quad 7 \quad 9 \\ 2 \times 15 \times 10 \times 8 \times 7 = 16800. \\ 15 \quad 56 \quad 63 \end{array}$

ce qui exprime le nombre de vibrations pendant une révolution entière de la dernière roue 63.

Lors donc que l'on se propose de construire un rouage, il faut connoître le nombre de vibrations du pendule qu'on veut appliquer au rouage pendant le temps que l'on veut qu'une roue emploie à faire sa révolution. Supposons que ce temps soit une heure, & que le pendule bate les secondes, c'est-à-dire, que chaque vibration soit de la durée d'une seconde, une heure en contient 3600: ainsi, pendant la révolution de la roue qui fera un tour en une heure, le pendule fera 3600 vibrations, & ce nombre 3600 est le double du produit de tous les exposans $2 \times r \times s \times t \times r$ des roues & des pignons qu'il faut connoître. Divisez

le nombre de 3600 par 2, il vient 1800, qui est le produit de trois grandeurs inconnues, r , s , t , mais que l'on fait devoir aller en décroissant de r à t ; & que l'exposant r qui représente le rochet de la roue de rencontre, peut être double du triple de l'exposant s , qui ne doit surpasser le troisième r que d'une unité au plus.

Pour trouver ces trois inconnues, on suppose une valeur à la première r , & cette valeur est un nombre commode pour être un rochet, & est toujours un nombre impair pour une roue de rencontre. Supposant que $r=30$, on le dégage facilement de l'équation $r300=rst$, & on a pour la valeur st , $st=\frac{1800}{30}=60$. Présentement, puisque s & t sont égaux, ou presque égaux, en supposant $r=s$, on aura l'équation $ss=60$: donc $s=\sqrt{60}$: ainsi, il faut extraire la racine carrée de 60; mais, comme elle n'est pas exacte, on prend pour exposant la racine du carré le plus prochain, soit en dessus ou en dessous; & on divise le produit $sr=60$ par cette racine, & le quotient est l'autre exposant, & le plus grand est celui que l'on met le premier: ainsi, dans l'exemple, 64 est le carré le plus prochain de 60; sa racine est 8; on divise 60 par 8, il vient $7\frac{1}{2}$ pour l'autre exposant.

On les disposera tous en cette sorte:

$$a \times 30 \times 8 \times 7\frac{1}{2} = 3600.$$

Présentement, il faut trouver les pignons & les roues, ce qui n'est point difficile. Pour $7\frac{1}{2}$, on prendra 8 pour pignon, & pour roue, huit fois l'exposant $7\frac{1}{2}$; ce qui fait 60. Pour l'exposant 8, on prendra un pignon 7, & la roue sera 56. La troisième roue, qui est le rochet, est toujours égale au premier exposant:

$$\begin{array}{c} 1 \quad 7 \quad 8 \\ 2 \times 30 \times 8 \times 7\frac{1}{2} = 3600 \\ 30 \quad 56 \quad 60 \end{array}$$

On doit observer, 1°. lorsque l'exposant est un mixte, que le pignon doit toujours être le dénominateur de la fraction du mixte, ou un multiple de ce dénominateur, s'il est trop petit pour être un pignon; 2°. que s'il y avait trois exposants $rstu$, non compris le rochet ou la roue de rencontre, on devrait extraire la racine cubique de leur produit: cette racine cubique, ou celle du cube le plus prochain, sera un des exposants.

Mécanique pour ajouter, à un nombre quelconque, les fractions qui en empêchent la réduction en rouages, juste & sans reste.

La révolution de l'année astronomique de 365 jours 5 heures 48 minutes & 45 secondes, ou 31556925 secondes, dont le nombre premier est de 46751, qui ne peut être mis en roue, on peut en approcher en retranchant quelques secondes;

mais il est des cas où l'on désireroit une révolution juste, & où il seroit nécessaire par conséquent de tout employer sans reste, ce qui ne se peut faire que par mécanique. Il faut pour ce choisir une fraction, dont le numérateur approche le plus possible de son dénominateur, comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ou tout autre.

Pour procéder avec succès, il est nécessaire de choisir un nombre qui donne une certaine quantité d'heures sans fraction, afin que les révolutions de la roue annuelle s'accordent avec la cadence du mouvement de l'horloge, comme seroit 60 heures, dont le produit est 216000 secondes, dont la division va jusqu'à l'unité. Or, ces 216000 secondes sont comprises 146 fois plus $7\frac{1}{2}$ dans 31556925: mais comme dans cette fraction il n'y a pas assez de proportion convenable pour l'opération entre le numérateur & le dénominateur, il faut chercher un nombre moyen, en diminuant celui des heures.

60 heures . .	216000	
nombre des tours	146	$+\frac{1}{2}$
30 heures . .	108000	
t.	294	$+\frac{1}{11}$
15 heures . .	54000	
t.	584	$+\frac{1}{11}$
7 heures $\frac{1}{2}$. .	27000	
t.	1168	$+\frac{1}{11}$

C'est donc 7 heures $\frac{1}{2}$ qui paroissent le nombre convenable pour cette opération; sa révolution est de 1168 tours plus $\frac{1}{2}$ de tour pour s de la roue annuelle. En donnant à celle-ci 992 dents, & la faisant mener par un pignon de 6 fixé à la seconde roue, cette dernière aura fait 48 tours plus $\frac{1}{2}$; en la divisant en 144 dents, elle produira, par un pignon de 6 à la 3^e roue, 1168 tours justes; & comme il faut ajouter $\frac{1}{2}$, cette 3^e roue portera 40 dents, & sera menée par un pignon de 8, qui, conduit par une roue qui lui fait faire 5 tours en 7 heures $\frac{1}{2}$ justes, donne à chaque dent la valeur de 675 secondes; ce qui, pour les 40, équivaut à 27000 secondes, qui, multipliées par 1168 tours, donneront 31556000 secondes: il manquera donc le nombre 20925, qui contient 31 fois 675 qu'il faut rapporter avec les 1168 tours.

80 } 15 heures.

$$\begin{array}{c} B \quad \frac{8}{31} \quad \frac{8}{40} \quad \frac{8}{6} \quad C. \\ 7 \text{ heures } \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} 31 \\ 40 \\ 6 \end{array} \right\} 1168 \text{ tours.} \\ \quad \quad \quad \left\{ \begin{array}{l} 144 \\ 6 \end{array} \right\} 48 + \frac{1}{2} \\ \quad \quad \quad 292 \end{array}$$

Pour exécuter ce rapport de 31 dents, il faut fixer au même arbre de la roue 40, une autre roue de même calibre, mais qui ne soit divisée

qu'en 31; elle sera en rapport avec un autre pignon de $\frac{1}{2}$ concentrique au premier.

Ces deux pignons sont portés sur le même arbre, auquel est encore fixé un 3^e pignon de 8, qui est mené par une roue de 80 qui fait la révolution en 25 heures, & peut être directement menée par la force motrice.

Or, en 25 heures, chaque dent de la roue 80 vaut 675 secondes, qui, transmises au 3^e pignon 8, qui valent pour 1 tour 5400: donc les 5 tours font en raison de 27000, valeur de la roue 40, laquelle, faisant 1168 tours, pendant que la première annuelle en fait 1, multipliés par 27000, comme il est dit ci-dessus, donnent pour total, ... 31536000

La roue 31 de rapport } 31556925.
fournit donc 31 fois 675, 20925

Toute l'opération mécanique consiste à substituer à la roue 40, celle de 31, après la révolution de 1168 tours; ce qui se peut faire en faisant, par une détente, glisser l'arbre des pignons B C, de manière que celui qui mène la roue 40, la quitte; & celui destiné pour 31, se place à son tour; & après qu'il a fait faire à cette roue une révolution, il se retire, & l'autre reprend sa place: opération qui doit se faire tous les ans une fois, pour parfaire, juste & sans reste, l'année astronomique de 31556925 secondes.

C'est à l'artiste ingénieux & intelligent à composer la mécanique de cette détente, la plus simple & la plus solide possible. Sans prétendre lui donner une règle, on lui présente une idée qui peut le mettre sur la voie.

D'abord, il seroit nécessaire, pour faciliter les changements des pignons, qu'ils fussent montés sur une chape mobile qui glisseroit dans une coulisse faite à la platine, d'un côté, & de l'autre, à un pont; à une des extrémités de cette chape seroient pratiquées deux dents qui recevraient le bout d'un levier qui agiroit sur elle, comme une clef qui fait avancer & reculer le pêne d'une serrure; ce levier seroit fixé sur un arbre tournant sur son axe, placé au bas de la cage, & iroit & viendrait par une manivelle ajustée à une roue, qui seroit un tour par le moyen d'un poids ou d'un ressort. Cette roue pourroit être placée à côté du rouage ci-dessus, & sur le même plan; elle porteroit seulement deux dents à rochet opposées diamétralement, dont l'effet seroit de buter alternativement contre un cliquet, dont la queue prolongée glisseroit sur une roue double de la roue 40, laquelle porteroit sur sa circonférence une petite cheville ou une entailte qui détermineroit l'échappement du cliquet, & donneroit la liberté à la roue à rochet de tourner sur son axe, & de ramener l'autre dent sur l'arrêt du cliquet: effet qui seroit produit par le poids ou ressort appliqué à cette roue; ce qui arriveroit à chaque tour de la roue 40. Mais comme il faut que cela n'arrive que tous les ans une fois; il seroit nécessaire que la roue annuelle portât sur son arbre

un limacon qui élèveroit & baisseroit une bascule placée horizontalement, portant à son extrémité deux palettes qui lui seroient perpendiculaires, distantes l'une de l'autre d'environ une demi-ligne; elles correspondroient à une cheville placée au dessous d'une des dents de la roue à rochet; cette cheville porteroit contre la première palette de la bascule, quand elle seroit élevée, & arrêteroit conséquemment le mouvement de la roue à rochet, & à mesure que la bascule descendroit, cette cheville échapperoit & iroit s'arrêter contre l'autre palette, qui, pour cet effet, seroit plus haute que l'autre: cette cheville pour lors se trouveroit entre les deux palettes; & à mesure que la bascule remonteroit, elle échapperoit par une échancrure faite par le milieu de cette seconde palette; alors la dent supérieure du rochet appuieroit contre le cliquet; & lorsqu'il échapperoit sur la roue 40, celle à rochet seroit un demi-tour, qui pousseroit les pignons par la manivelle; & quand la roue 40 auroit fait son tour, le cliquet échappant de nouveau, la roue à rochet achèveroit le sien, en ramenant les pignons à leur première place; & la cheville d'arrêt buteroit contre la première dent de la bascule, & y resteroit jusqu'à ce que la révolution annuelle arrivât de nouveau.

Cette mécanique pourroit s'appliquer à toute autre machine où il seroit nécessaire de remplir juste des nombres donnés, dont les premiers ne pourroient être mis en rouages. (*Article de M. Vincent de Montpreit*, à qui l'on doit plusieurs inventions dans les arts, & particulièrement dans l'horlogerie.)

Le Frottement considéré dans l'horlogerie.

L'horlogerie est de tous les arts celui qui présente sur le frottement les plus grands & les plus singuliers phénomènes; car dans tous les arts, excepté l'horlogerie, les frottements n'agissent que comme résistance, ou comme obstacle au mouvement des corps appliqués les uns contre les autres, & par l'altération qu'ils causent aux pièces dont les machines sont composées. Avec de la force & une réparation nécessaire aux pièces altérées, l'on satisfait à tous les frottements dans ces machines.

Il n'en est pas de même en horlogerie; les résistances & les altérations des pièces y sont presque pour rien. C'est de la variété connue des frottements qui agissent, en retardant plus ou moins la vitesse des corps, que provient une si grande irrégularité dans l'horlogerie, & principalement dans les montres.

Comme il sera nécessaire d'entrer dans quelque détail sur la cause de ces variétés, il est bon de poser quelques principes généraux pour servir de guide sur ce qui fait l'objet de nos recherches.

L'horlogerie peut être considérée comme étant

la science des mouvements : car c'est par elle que le temps, la vitesse & l'espace sont exactement mesurés, & à qui toutes les autres sont subordonnées. Donc ce que je dirai sur les frottemens appartenant à l'horlogerie, pourra être de quelque utilité à tous les arts, n'y en ayant point dont les objets ne soient susceptibles de mouvemens, par conséquent de frottemens.

Les frottemens sont cette résistance ou obstacle qu'on éprouve lorsque l'on applique des corps les uns contre les autres pour les faire mouvoir, ou simplement leur donner une tendance au mouvement ; car où il n'y a point de mouvement ni de tendance, il ne sauroit y avoir de résistance, par conséquent point de frottement. Je fais ici abstraction de l'inertie des corps.

Les loix du mouvement étant connues, il parviendroit qu'on en pourroit déduire celles des frottemens, comme l'on en déduit celles de la vitesse, de l'espace & du temps : car, dans l'un & l'autre cas, il y a de commun l'espace parcouru. Mais, mal-gré la connexion qu'il y a entre ces choses, l'on n'a pu encore déterminer de principe sur lequel l'on puisse établir une théorie des frottemens applicable à l'horlogerie en petit.

Dans les pendules, sur-tout celles à grande vibration, le régulateur ou la puissance est si grande, qu'elle réduit presque à rien les variations causées par les frottemens : de sorte que si l'on prévient l'altération des pièces par la dureté & le poli qu'on peut leur donner, & si l'on n'emploie que la force nécessaire pour entretenir le mouvement, il y aura peu d'altération à craindre, par conséquent peu à réparer ; c'est donc tout ce qu'il y a de plus essentiel à observer dans les pendules.

Dans l'horlogerie en petit, ou dans les montres, les altérations y sont presque pour rien. Il n'est pas rare de voir des montres qui, pendant 40 ou 50 ans, ont toujours marché, & auxquelles on n'a fait autre chose que de les nettoyer de temps en temps, sans qu'il y eût des altérations absolument nécessaires à réparer. Avec si peu de changement, il est étonnant que l'on voie aller fort mal tant de montres, qui sont cependant assez bien composées & exécutées. Elles varient donc par la faiblesse du régulateur, qui ne surmonte pas l'irrégularité causée par les frottemens. C'est donc ce qu'il y a de plus essentiel à examiner.

Pour se former une idée des différentes causes qui entrent dans les frottemens, nous exprimerons en peu de mots toutes les choses que nous croyons concourir à les augmenter, & qui nous les présentent sous tant de faces différentes, par les variations qu'elles occasionnent.

P, le poids ou la force qui presse.

E, l'espace parcouru dans un certain temps.

Q, la quantité de pénétration réciproque des parties, provenant de deux causes ; l'une, du défaut de poli, qui n'est jamais parfait ; l'autre, en

supposant même le poli parfait, de ce que ces parties ne laissent pas de se pénétrer par les pores de leur tissu ou texture.

I, l'inclinaison qui résiste le plus dans les parties qui se pénètrent ; c'est celle de 45 degrés que je retrouve même par-tout dans les arts mécaniques. Le ciseau qui taille la lime, doit avoir cette inclinaison, pour que, dans l'usage que l'on en fait, la taille ne s'égrise ni ne glisse, sans user la matière que l'on travaille. Les dents de scie sont aussi dans le même cas, & doivent avoir la même inclinaison.

Le fer du rabot doit être incliné de même, pour couper plus avantageusement.

Le ciseau qui taille la pierre, doit aussi avoir la même inclinaison.

Le soc de la charrue, de même.

Le burin du graveur, soit en planches ou autrement, est dans le même cas.

Enfin, il n'est point d'art mécanique qui ne fournisse quelque exemple de l'avantage de cette inclinaison, qui est celle qui résiste le plus.

D, les différentes directions que peut prendre le corps frottant ; elles lui seront plus ou moins avantageuses, selon qu'il rencontrera les inclinaisons dont nous venons de parler ; car le rabot ne couperoit point s'il étoit poussé dans le sens contraire, quelque force que l'on pût employer. Il en seroit de même de la lime, de la scie, &c.

T, les différentes températures, c'est-à-dire, le chaud & le froid, le sec & l'humide, qui changent en quelque sorte les parties intégrantes des frottemens.

R, la rigidité de ces parties qui se pénètrent, étant plus ou moins flexibles, dures ou molles, présentent plus ou moins de résistance.

Les métaux & végétaux diffèrent sensiblement entr'eux de frottement.

Les gommes résineuses & vitrées résistent le plus au mouvement vif, & presque point au mouvement lent.

Les métaux les plus purs sont ceux qui résistent le plus ; en sorte que, dans différentes pratiques d'instrumens d'horlogerie, comme le cylindre d'un tour à balancier, on est obligé de le faire d'un mélange de cuivre & d'étain ; ce qui permet de le tenir juste, & l'empêche de former une adhérence ou cohésion, ainsi qu'il arrive entre les métaux semblables.

N, le nombre de fois que le corps frottant passera sur les mêmes parties ; car, en les échauffant, il y occasionne une adhérence ou cohésion qui en augmente encore la résistance.

D'où il suit que les forces ou poids qui pressent le corps en mouvement, étant constantes, les frottemens ou résistances pourront augmenter de plus en plus, si toutes les parties frottantes qui se succèdent les unes aux autres, sont plus contraires que favorables ; en sorte que la vitesse du corps sera tellement retardée, qu'elle

pourra faire équilibre, & suspendre totalement le mouvement.

Et réciproquement, si toutes les parties frocantes, qui se succèdent les unes aux autres, sont plus favorables que contraires, on arrivera au terme où la résistance deviendra comme nulle, & la vitesse du corps peu ou point retardée. Ce dernier cas ne sauroit être complet, au lieu que le premier est très-fréquent.

C'est donc entre ces deux termes, que nous avons à traiter des frottements relatifs à l'horlogerie, & sur quoi roule la plus grande cause de la variation des montres.

Le poids qui presse, & l'espace parcouru dans un certain temps, sont la quantité constante qui fait la base de tous les frottements; sans lesquels les autres quantités Q, I, D, T, R, N, qui n'en font que les accidens, n'auroient pas lieu.

C'est en considérant les deux premières causes, que nous parviendrons à prévenir l'irrégularité de ces dernières. C'est pourquoi nous devons porter toute notre attention, non seulement à réduire la somme des frottements, mais principalement à les distribuer de manière qu'à mesure que la vitesse des corps augmente, la pression en soit diminuée.

C'est en observant cette distribution, que l'on s'éloignera des deux extrêmes, de la plus grande & de moindre résistance, qui sont les termes où j'ai trouvé les plus grandes variations par les expériences que j'ai faites sur ces frottements.

Après ces notions préliminaires, nous allons considérer les frottements sous sept points de vue.

1°. Par le régulateur.

2°. Par l'échappement.

3°. Par les vibrations.

4°. Par les engrenures.

5°. Par les pivots.

6°. Par les ressorts moteurs & réglans.

7°. Enfin, par quelques usages que l'on a pour faire tenir différentes pièces les unes aux autres, & que l'on appelle tenir à frottement.

Du régulateur.

Dans l'énumération des différentes parties qui entrent dans l'horlogerie, nous allons commencer par celles que nous envisageons comme les plus intéressantes, celles du balancier dans les montres, & de la verge avec la lentille dans les pendules. Dans l'une & dans l'autre, ils sont nommés *régulateur*.

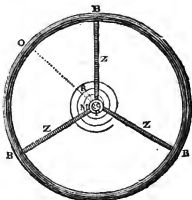
L'objet du régulateur peut être considéré sous trois points de vue. 1°. Comme modérateur de la vitesse des roues, il suspend la force motrice; & dans ce sens, c'est un retardateur.

2°. Comme retardateur, & ayant un principe de mouvement, il absorbe en quelque sorte toutes les inégalités qui lui peuvent être transmises, non seulement par la force motrice, mais encore par les variations des engrenures des roues, & du fro-

ttement de leurs pivots; & dans ce sens, c'est un véritable régulateur.

3°. Comme régulateur il doit faire ses mouvements en temps égaux; ses oscillations doivent être isochrones. C'est donc l'unique pièce qui mesure le temps. Alors toutes les autres ne font que des accessoires, & ne sont relatives qu'à la durée du mouvement, & non à sa régulation.

Puisque c'est du régulateur que dépend la mesure du temps, il faut donner à cette pièce tout ce qui peut concourir à lui faire faire ses oscillations en temps égaux, les dégageant de tout ce qui peut les altérer ou les troubler. Ainsi, pour les montres, le régulateur sera le balancier, représenté par la Figure suivante.



Soit le balancier BBB & le poids de l'aiguille supposé K.

Pour ne pas faire abstraction du poids des rayons ZZZ, du poids du ressort spiral, de la visière qui le tient, du poids du cylindre ou axe du balancier, palette ou autres; le poids de toutes ces parties ne pouvant être réduit à zéro, doit être diminué autant qu'il est possible: je le suppose réduit ou égal à un dixième du poids K que nous ferons égal à S.

Que le rayon du balancier soit CO.

Comme le ressort spiral fait plusieurs tours, nous prendrons pour rayon moyen CR.

Le rayon ou levier sur lequel la dent de la roue appuie, après lui avoir communiqué le mouvement, soit CM.

Le rayon des pivots soit CP.

La résistance du frottement des pivots qui dépend du rayon des pivots & des poids K, S, soit F.

Si l'on y fait entrer la résistance du milieu, qui sera d'autant plus petite, que la figure du balancier présentera moins de surface, & que le milieu résistera moins, soit cette résistance égale à I.

La force d'inertie ou force de persévérance soit appelée Q.

Il est certain par l'expérience que la force du balancier, pour conserver son mouvement, sera d'autant plus grande, 1°. que le rayon CO & le poids K seront plus grands; 2°. que les rayons CR, CM, CP, seront plus courts; 3°. que le poids S & les résistances F & I seront plus petites. Ainsi nous pouvons supposer Q =

$$S + CR + CM + CP + F + I.$$

Comme la vitesse que l'on donnera au balancier doit multiplier les deux termes de cette équation, cela n'y changera rien, ou très-peu, parce qu'il y a quelques quantités, comme I, F, qui peuvent augmenter comme le carré de leur grandeur. D'où il suit que la puissance du régulateur dépend de cette force de persévérance, qui sera d'autant plus grande que l'on augmentera CO aux dépens du poids K, qui, en diminuant, diminue le frottement de ses pivots.

Il est absolument nécessaire d'avoir une idée de cette équation, avant que de pouvoir se flatter de donner à l'échappement toute sa perfection.

En donnant à la verge, dans les pendules, le moins de poids & le plus de roideur, pour qu'elle ne plie pas dans ses mouvements oscillatoires; à la lentille le plus de poids, sous le moindre volume & sous la figure qui présentera le moins de surface dans ses mouvements au milieu résistant, l'on aura le meilleur régulateur.

De l'échappement pour les montres.

Je ne ferai pas ici l'énumération de tous les différents échappements. Je me contenterai d'examiner les frottements des deux les plus en usage, à repos & à recul, connus sous les noms de cylindre & de rencontre.

Par un mémoire que j'ai présenté à l'académie royale des sciences, où je fais la comparaison des échappements à cylindre & à roue de rencontre, j'observe dans le premier, non seulement les frottements des repos, mais encore ceux des plans, des dents de la roue sur les levres du cylindre. C'est donc sur ces deux parties que se fait l'altération & la ruine du cylindre. Pour prévenir cette destruction, il y a plusieurs choses à observer. Il faut que les parties du cylindre qui travaillent, soient les plus dures & les plus polies qu'il se pourra, & ainsi des dents de la roue. Quoique cet échappement soit construit dans toutes ces règles, la roue ayant fait vibrer un certain nombre de fois le balancier, le frottement que la roue éprouve sur le cylindre, soit dans l'arc de levée, soit dans l'arc de repos, abrégera insensiblement l'arc de vibration, & arrivera au terme où la résistance fera équilibre & arrêtera tout-à-fait, sans que le poli des parties frottantes nous paraisse, même à la loupe, avoir changé d'état. On rétablit le mouvement à cet échappement, en

Arts & Métiers. Tome III.

y introduisant de l'huile qui y est absolument nécessaire. Sa consistance dépend donc de la conservation & fluidité de l'huile: car si elle vient à se perdre & à s'épaissir, la poussière & les parties qui peuvent s'être détachées de l'un & l'autre corps, forment un émeri qui use & scie le cylindre. Je sai que cette altération n'arrive pas également à tous les cylindres; mais c'est une suite de la nature des frottements par les différentes causes énoncées ci-devant.

Les frottements accidentels de cet échappement, sont 1°. l'entaille du cylindre trop juste, le fond de la roue trop approché de l'extrémité des tranches du cylindre, & le jeu que le balancier peut avoir en hauteur ainsi que la roue, l'épaississement de l'huile qui rapproche toutes ces parties au point qu'elles ne manquent pas de causer un léger frottement, & d'altérer beaucoup l'arc de vibration.

2°. Un autre frottement aussi pernicieux que le précédent, peut venir de ce que la roue n'a pas les dents assez crénelées, pour que le cylindre qui doit tourner dedans, le puisse faire avec de l'espace de reste; car l'huile que porte la circonférence convexe du cylindre, & la poussière que cette huile retient, forment une épaisseur qui ne manque point d'altérer la vibration.

Enfin, il faut éviter la trop grande justesse des chutes; car elle augmente par l'épaississement de l'huile, & gêne la vibration: tous défauts qui concourent à troubler l'isochronisme, ce que j'ai vu arriver assez souvent à des montres bien faites.

Dans le nouvel échappement à virgule que j'ai perfectionné, & qui a été reconnu pour tel par l'académie des sciences, la perfection consiste 1°. dans la réduction du frottement des repos, qui dans tous les échappements à repos se fait par un mouvement direct & rétrograde. J'insiste sur ce frottement à double sens, parce qu'il n'y a point de cas où les corps se détruisent si fort que lorsque les particules qui constituent le frottement, se couchent & se redressent alternativement: ce qui en cause la destruction & produit une très-grande variété dans le mouvement.

2°. Dans la réduction du frottement des chevilles, qui agissent sur les plans ou virgules qui forment un angle dont le sommet rapproché du centre étant plus aigu, en facilite l'arc de levée. Il faut néanmoins de l'huile à cet échappement: mais on grand avantage que je lui trouve sur celui à cylindre, c'est d'avoir de petites chevilles de cuivre qui frottent sur des plans d'acier; au lieu que dans le précédent ce sont des plans de cuivre qui frottent sur des tranches d'acier.

Pour sentir l'importance de cet avantage, il faut considérer que si deux corps frottés l'un contre l'autre sont de même dureté, ils s'useront également; & que s'ils sont inégalement durs, le plus dur usera celui qui l'est le moins. L'on se sert de la lime pour rous les corps moins durs qu'elle. Mais s'il arrive que le corps à user soit plus dur qu'au-

D d d

cune lime, que fait-on ? On interpose entre les corps frottans un troisième corps en poudre, délayé avec l'huile ou l'eau ; & ce troisième corps est ou de la poudre de diamant, ou de l'émeri, ou de la poudre d'étaïn, ou du rouge. Qu'arrive-t-il alors ? si les corps sont également durs, ils sont également usés. S'ils sont inégalement durs, c'est le mou qui use le dur. Par quelle raison ? c'est que c'est ce mou qui, recevant dans son tissu les particules de la poussière interne & âcre, s'en arme & forme une espèce de lime dont les grains ou de diamant, ou d'émeri, agissent nécessairement sur l'autre corps, & défendent d'usure celui qui en est armé. Voilà le fondement de l'art du diamantaire, & d'une infinité d'autres manœuvres où les corps durs sont usés par des mous, à l'aide d'une poussière intermédiaire plus dure que l'un & l'autre, mais dont le mou s'arme mieux, & plutôt que le dur. On voit qu'il faut cependant au mou une certaine consistance entre ses parties, afin qu'elles servent de point d'usure aux molécules de la poussière qui s'interpénétrera.

Expliquons maintenant ici ce principe ; si deux corps se frottent, qu'on y introduise de l'huile, & qu'il vienne à se détacher quelque partie dure, ces parties dures & la poussière que l'huile y rassemble, s'inséreront dans les pores de la pièce molle, & useront la partie sur laquelle elles auront agi. Or, les chevilles ne peuvent recevoir beaucoup de ces particules qui pénétreraient le cuivre, attendu qu'elles sont rondes & fort déliées, & qu'elles parcourent une grande surface d'acier qui s'use peu.

Au contraire, dans l'échappement à cylindre, la roue, au lieu de chevilles, a des plans de cuivre auxquels les particules dures s'attachent, & forment une espèce de meule qui, agissant sur les tranches du cylindre, l'alterent & le détruisent. C'est par une semblable raison que la meule du diamantaire use le diamant ; de sorte que l'huile que l'on est obligé de mettre aux échappemens à repos pour leur faciliter le mouvement, est elle-même la cause de leur destruction qui arrive plus ou moins vite, selon que le propriétaire a soin de sa montre.

Il y a deux cas où ces sortes d'échappemens pa- roissent se soutenir assez régulièrement.

1°. Lorsque la force motrice est suffisante pour faire décrire de grands arcs : mais, dans ce cas, la destruction a lieu.

2°. Lorsque la force motrice étant moindre, l'huile venant à se dessécher, insensiblement forme sur les surfaces du cylindre une espèce de mallich qui en pénètre les pores : alors la dent glisse sur le cylindre avec assez de facilité, & l'altération n'a pas lieu. Mais on ne peut pas répondre que ce desséchement se fera à propos, puisqu'on le voit rarement arriver, même aux meilleures montres.

De l'échappement à recul, ou à roue de rencontre.

Cet échappement est de tous celui qui a le moins de frottement, son arc de levée différant très-peu de la simple pulsion, à cause que la roue de rencontre a ses dents sur un plan ; ce qui facilite cet arc.

L'arc de supplément ou de recul a lieu sur les pivots de la roue de rencontre, & leur cause un frottement qui se communique à tous les mobiles, & qui diminue à proportion de leur vitesse ; mais ceux qui ont le plus de vitesse sont ceux qui ont le moins de pression, par conséquent il y a peu d'altération à craindre ; ce que l'expérience justifie à toutes les montres bien faites.

Ce qui prouve la facilité du mouvement de cet échappement, c'est qu'il ne faut point d'huile pour l'entretenir ; qu'au contraire, si elle vient à se communiquer par la mal-adresse de l'ouvrier, bientôt les palettes s'usent, & la montre varie.

Le mouvement du recul, qui, dans cet échappement, se trouve répandu sur tous les mobiles, est rassemblé sur le cylindre, dans celui à repos ; car c'est sur lui seul que se passent tous ces mouvemens directs & rétrogrades.

Ces frottemens accidentels ont lieu, 1°. lorsque le corps de la verge est un peu trop gros, que les pointes de la roue de rencontre en approchent au point d'y toucher.

2°. Lorsque le bord de la palette forme un angle trop aigu, & qu'elle appuie contre le devant des dents de la roue de rencontre au moment du recul, les entailles, & les creuses. Il faut donc avoir soin de laisser une épaisseur à cette palette, qui en figure le développement ; ce qui empêchera les dents de se creuser.

Enfin, lorsque les dents de la roue ne sont pas suffisamment creusées par-derrière ; qu'il arrive que la dent ayant passé le bord de la palette, cette palette se trouve retenue en frottant sur le creux de la dent ; & lorsque ce frottement est trop considérable, il forme ce que l'on appelle *accrochement par-derrière*.

Par ces trois causes j'ai vu varier des montres, assez bien faites d'ailleurs. Il est bon de remarquer que tous les frottemens de cet échappement vont toujours en diminuant : ce qui est le contraire du précédent, où ils vont toujours en augmentant par l'épaississement de l'huile.

Par la théorie & la description des échappemens en pendule, il est aisé de voir que les variations du frottement y sont presque pour rien, même dans ceux à repos qui en réunissent le plus. La puissance du régulateur est si grande, qu'elle les surmonte toutes.

Néanmoins l'échappement à recul à double levier, est de tous celui qui exige le moins de force, & qui par conséquent a le moins de frote-

ment, proportion gardée, sur l'étendue de l'arc que le pendule décrit : il ne faut point d'huile dans cet échappement, au lieu qu'il en faut dans les précédens.

Des vibrations.

La quantité des vibrations augmente prodigieusement les frottemens ; elles occasionent un certain nombre de roues, qui, par leur révolution, les augmentent encore. Il est donc à propos de réduire les vibrations, & de distribuer les révolutions des roues le plus également qu'il sera possible, pour approcher de l'uniformité des frottemens, auxquels on doit tendre dans la communication du mouvement des différens mobiles qui composent l'horloge.

Ces frottemens augmenteront d'autant plus que l'on voudra faire aller plus long-temps la piece sans être remontée ; par la raison que cela ne se peut faire qu'en multipliant les mobiles ; & comme chaque mobile a ses variations particulières, produites par le frottement de ses pivots & de ses engrenures, il suit que l'on multiplie par les mobiles les causes des variations : c'est pourquoi il est aisé de sentir l'abus qui peut résulter de faire aller long-temps les montres sans les remonter.

Il est vrai qu'on fait des pendules pour aller fort long-temps, plusieurs mois, même plusieurs années, sans que la quantité des frottemens que le temps occasionne, altère sensiblement l'isochronisme, tant est puissante le régulateur.

La loi de la pesanteur a prévenu les horlogers en pendule, pour fixer la quantité des vibrations, puisqu'elle les fait exécuter dans le rapport inverse des racines carrées des longueurs du pendule ; d'où il arrive que l'on peut beaucoup varier la force qui les anime, sans que cela altère sensiblement la quantité des vibrations.

Il n'en est pas de même pour les montres ; le rayon & le poids du balancier ou régulateur étant donné, la quantité des vibrations ne l'est pas pour cela : elles dépendent non seulement de la force qui les anime, mais encore du ressort spiral qui les règle. Il seroit donc bien nécessaire d'en fixer la quantité la plus convenable à l'usage des montres.

Cet objet présente tant de difficultés par les circonstances qui l'accompagnent, comme les secousses, le chaud & le froid, & les différentes positions où les montres sont exposées, qu'il n'est pas étonnant que nous n'ayons rien eu jusqu'à présent de positif sur cette matière, à moins que l'on ne veuille bien recevoir l'essai que j'en ai fait, dans un mémoire présenté à l'académie des sciences, avec une montre construite en conséquence, dont voici le mécanisme abrégé.

La théorie & la pratique nous apprennent que les pendules font d'autant plus justes, que le point de suspension est plus éloigné du centre d'oscillation : d'où il suit que les pendules qui font le

moins de vibrations dans un temps proposé, sont celles qui vont le mieux.

L'on fait que les temps des vibrations dans les pendules sont en raison inverse des racines carrées des longueurs ; il n'y a donc autre chose à faire que d'employer la force nécessaire pour les entretenir, & il n'y aura ni augmentation ni diminution dans le temps proposé, si la longueur du pendule ne varie point, quoique l'on varîât la force motrice qui entretient les vibrations.

Comme les vibrations dans les montres ne sont point fixées par la nature, comme elles le sont dans les pendules, il n'est point étonnant que les horlogers aient beaucoup varié sur cette quantité. Ceux qui leur en font faire un grand nombre, trouvent dans la pratique tant de difficultés, par l'augmentation des roues, par la diminution des pivots que la vieillesse exige, & par la prodigieuse quantité de frottemens qui s'ensuivent, & qui exigent à leur tour une force motrice considérable, que, quelle que soit la réduction du poids du balancier, cette force, pour peu qu'elle perde, est bientôt en défaut : c'est pourquoi la plupart des horlogers n'ont guère passé 18000 vibrations par heure.

Je ne fais pas mention de quelques montres qui ont été jusqu'à vingt mille, & qu'on a trouvées impossibles à régler.

Parmi ceux qui veulent un grand nombre de vibrations,

1^o. Les uns nous disent que les montres qui font un grand nombre de vibrations, ont un air de vigueur qui réjouit la vue, & ils croient qu'en marchant plus vite, elles sont moins sujetes à s'arrêter.

2^o. D'autres plus raisonnables, veulent que cette vitesse que l'on donne au balancier, rende les montres moins sujetes à se déranger par les différenes secousses auxquelles elles sont exposées.

3^o. Enfin, il en est d'autres qui prétendent que les montres qui font beaucoup de vibrations, ont leur ressort spiral plus roide pour obtenir cette fréquence, & que cette force ou roideur dans le ressort spiral est moins sujete à l'influence du chaud ou du froid.

Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de répondre sérieusement aux premiers. Je me contenterai de leur faire remarquer, d'après l'Auteur des Mondes, qu'il n'y a rien de plus beau qu'un grand dessin qu'on étende à peu de frais. Or, mesurer beaucoup de temps en parcourant peu d'espace, c'est mettre de la simplicité dans le dessin, & l'épargne dans l'exécution.

Je répondrai aux seconds, que par des expériences que j'ai faites avec assez de soin, je n'ai point remarqué que la différence des variations trouvée dans une montre qui fait 18000 vibrations par heure, & dans une autre que j'ai réduite à 14400, pût être attribuée à la différence des nombres d'oscillation. De plus, que quoique les oscillations soient inégales en nombre, les alté-

raisons que peuvent produire les différentes secousses, doivent produire des résultats égaux, parce qu'elles ne peuvent être qu'en raison réciproque du nombre des vibrations.

À l'égard des derniers qui veulent que le ressort spiral étant plus roide, soit moins sujet aux impressions du chaud & du froid, il n'y a guère que l'expérience qui leur puisse répondre, exactement. Ceci tient à une théorie extrêmement profonde; car pourquoi voit-on entre des montres de même vibration, les unes retarder par le froid, tandis que d'autres avancent, & réciproquement?

Je répondrai que j'ai éprouvé par plusieurs expériences, que l'échappement étoit l'unique ou la plus grande cause de cette espèce de paradoxe.

Il y a deux écoles dans l'échappement; l'arc de levée, & l'arc de supplément. Le premier est toujours de même étendue, & suit par là vite l'arc de levée, & l'arc de supplément. Le premier est toujours de même étendue, & suit par là vite l'arc de levée, & l'arc de supplément. Le premier est toujours de même étendue, & suit par là vite l'arc de levée, & l'arc de supplément.

L'expérience m'a toujours confirmé que les échappements qui avoient un grand arc de levée, avançaient par la chaleur & retardoient par le froid, & vice versa. D'où je conclus que, quelque effet que puisse produire le chaud ou le froid sur le ressort spiral, il pourra être compensé par l'échappement, suivant les différents arcs de levée qu'on lui donnera à cet égard: donc toutes ces raisons

ne sont pas suffisantes pour empêcher de diminuer les vibrations, & par conséquent les frottements.

Comme en fait de mécanique l'expérience doit l'emporter sur les meilleures théories, & qu'ayant l'exemple de ce que donnent les grandes quantités de vibrations, il est convenable d'opposer un grand exemple de la moindre quantité que l'on peut employer: c'est ce qui m'a engagé à faire la montre dont voici la description.

Description abrégée de la montre que j'ai présentée à l'Académie royale des sciences, le 20 juin 1755.

La montre a de diamètre . . . 18 lignes.
Elle a de hauteur . . . 8
Le balancier a de diamètre . . . $1\frac{1}{2}$, & pèse 18 grains, fait une vibration par seconde.

Le barillet a de diamètre . . . 7
Il a de hauteur . . . 2
Le ressort a 12 tours $\frac{1}{2}$ de lame dans le barillet, & a six tours d'action; il y en a $3\frac{1}{2}$ de travail, un tour de bande, reste un tour $\frac{1}{2}$.

Le cylindre recevant l'action de la roue, fait deux vibrations par chaque dent. Divisant la roue qui en a 30 par son diviseur $\frac{1}{2}$, le quotient ou l'exposant est 60. Divisant de même chaque roue par son pignon, l'on aura

	Axe qui porte l'aiguille des secondes.	Axe qui porte l'aiguille des minutes.	Axe qui conduit la roue qui porte l'aiguille des heures.	Fusée qui fait six tours & demi.	
Diviseurs.	1	8	8	12	12
Dividend.	30	64	60	60	Barillet

Quotient } $60 \times 8 \times 7\frac{1}{2} \times 6 \times 5 = 10800 \times$ les tours de la fusée $6\frac{1}{2} = 702000$ vibrations
ou } pour tout le temps que va la montre sans être remontée.
Exposant }

Résultat. Si l'on divise ce nombre de 702000 par 3600 vibrations, qui se font dans une heure l'on aura 195 heures = 8 jours + 3 heures.

On voit par cette description, 1^o que le ressort est plus foible que ceux qu'on emploie aux montres ordinaires de 24 heures & de même volume.

2^o Qu'elle va huit fois plus de temps sans être remontée; que, mal-gré la réduction prodigieuse de la force motrice, j'ai pu donner encore au balancier près de trois fois plus de masse qu'aux montres ordinaires: ce qui fait voir qu'en diminuant les vibrations, on diminue dans un très-grand rapport celui des frottements. Toutes les expériences que j'ai faites avec cette montre, ont tellement confirmé les raisons que j'ai opposées à celles que l'on donne communément pour le grand

nombre de vibrations, que je me crois autorisé de conclure que c'est une importante découverte, puisqu'elle rend vaines les tentatives de quelques habiles horlogers qui avoient imaginé de mettre deux balanciers à leurs montres, qui s'engrenent l'un dans l'autre, pour prévenir, suivant eux, le mal que les secousses pouvoient produire: c'étoit faire une mauvaise chose pour guérir un mal qui n'existoit pas. L'importance du sujet m'engage à donner ici le rapport fait par l'Académie royale des sciences.

» *Extraits des registres de l'Académie royale des sciences, 12 février 1757.* Nous avons examiné par ordre de l'Académie une montre présentée par M. Romilly, horloger, citoyen de Genève.
» Ce que cette montre offre de singulier, con-

file principalement dans le balancier ; au lieu que celui des autres montres fait quatre à cinq batemens par seconde ; M. Romilly a rendu le sien assez pesant , & le ressort spiral assez foible pour qu'il n'en fasse qu'un dans le même temps. D'où il suit ^{1^o} que les irrégularités qui se pourroient trouver dans le jeu de cette importante piece, seront quatre à cinq fois moins multipliées que dans les montres ordinaires : ^{2^o} que le nombre des vibrations étant diminué , le même rouage qui auroit été 24 heures dans la construction ordinaire, peur, avec un très-léger changement dans les nombres, aller huit jours : ^{3^o} que l'aiguille avançant comme à une pendule de seconde en seconde , cette montre sera plus commode qu'une autre pour les observations.

On pourroit peut-être soupçonner qu'un balancier si pesant seroit sujet à recevoir beaucoup de mouvement des impressions étrangères , & que par conséquent cette montre iroie mal au porter ; mais il paroît par les expériences que M. Camus, l'un de nous , en a faites , que dans le gousset d'un homme qui couroit la poile à franc-étrier ; elle n'a pas plus varié qu'une bonne montre à balancier ordinaire.

Mais ce que nous ne pouvons dissimuler , c'est que cette même montre qui a souffert les chocs les plus violents sans se dérégler , n'a jamais pu soutenir la différence de situation verticale & horizontale, sans tomber dans des erreurs considérables. Il faudra donc choisir de la régler pour être à plat & portée ou pour être pendue & portée , & ne la pas faire passer du plat au pendu , si on veut qu'elle conserve sa régularité.

Nonobstant cet inconvénient , l'idée de M. Romilly nous a paru neuve & heureuse . Il a au moins rempli l'objet qu'il s'étoit proposé , en faisant voir que ce n'est pas le grand nombre des vibrations du balancier d'une montre qui la rend capable d'une plus grande régularité , ce qu'on ne croyoit pas avant lui ; & on ne peut que l'encourager à perfectionner cette piece , & à faire ses efforts pour lui ôter l'inconvénient dont nous venons de parler . Il est plus en état que personne d'y remédier , & de donner à la construction qu'il propose , tous les avantages dont elle est susceptible . *Signé, CAMUS & DE FOURCY. Je certifie l'exacte ci-dessus & de l'autre par conforme à l'original & au jugement de l'Académie. A Paris, ce 16 février 1757. Signé, GRANDJEAN de FOURCY, Secrétaire perp. de l'Acad. des sciences.*

Des révolutions.

Le nombre des vibrations étant donné , il s'agit de trouver le moindre nombre de totes pour y satisfaire.

Une montre ordinaire fait cinq vibrations par seconde . Se fixant à remonter sa montre toutes les 24 heures, il est nécessaire de la faire aller 30 heures. C'est donc sur cet 30 heures que nous allons faire notre calcul .

Ainsi 30 heures $\times 60' \times 60'' \times 5$ vibrations $\equiv 540000$.

Comme la roue de l'échappement fait deux vibrations par chaque dent, il faut prendre la moitié de 540000 $\equiv 270000$; de sorte que s'il étoit possible d'exécuter une roue de ce nombre , l'on n'auroit qu'une révolution en 30 heures , ce qui seroit bien peu de frottement.

L'on fait que le ressort ou poids moteur qui fait marcher la piece , fait ordinairement sept tours & demi à la première roue ; par conséquent il faut diviser encore ce nombre de 270000 par $7\frac{1}{2} \equiv 36000$. Ce nombre est encore trop grand . Il en faut citer la roue d'échappement que l'on fera la plus grande qu'il se pourra .

^{1^o} Cette roue étant fort grande , on y pourra faire un grand nombre de dents , ce qui diminue les révolutions .

^{2^o} Cette roue étant bien nombrée , ses dents tendent à être parallèles entr'elles ; & par ce moyen l'action des dents sur le rayon du cylindre ou palette de l'axe du balancier rapproche de la simple pulsion ; ce qui donne beaucoup de facilité pour faire décrire l'arc de levée .

^{3^o} Le frottement des pivots est moindre sur une grande roue que sur une petite , comme nous le ferons voir en son lieu .

^{4^o} Le recul dans l'échappement est en raison composée de la directe des arcs que le balancier décrit , & de l'inverse du nombre des dents de la roue ; de même , l'arc de repos est d'autant plus grand , que la roue est moins nombrée . D'où il suit , par le concours de ces quatre causes , une diminution de frottement sur l'échappement , soit à repos ou à recul , objet le plus intéressant de toute l'horlogerie .

L'on met ordinairement 15 dents à la roue d'échappement (il faut néanmoins augmenter ce nombre toutes les fois que la place de la montre ou la nature de l'échappement peut le permettre) ; il faut donc diviser 36000 par 15 , ce qui donnera 2400 révolutions de la roue de rencontre en 30 heures .

Il est aisé de voir que , pour satisfaire à ce nombre de révolutions , il est nécessaire non seule-

* Les erreurs qu'elle avoit données dans les situations horizontales & verticales ont été entièrement corrigées , parce qu'elles n'étoient point des suites nécessaires de la construction .

ment d'employer plusieurs roues, mais encasé des pignons sur lesquels elles agissent pour se communiquer les unes aux autres. Il est encore aisé de concevoir que plus on augmentera le nombre des roues & des pignons, plus on augmentera les révolutions. De plus, dans ce nombre de roues que l'on emploie, il est nécessaire de distribuer le nombre des dents qu'on leur donne dans le rapport le plus avantageux, c'est-à-dire, dans celui qui multiplie le moins les révolutions.

Les pignons sont les diviseurs des roues qui les conduisent; les quotiens en sont les exposans ou rapports, lesquels étant multipliés les uns par les autres, font la fonction de fracteur pour trouver le produit total égal au solide des roues divisé par le solide des pignons. Or, 24000 révolutions doivent être considérées comme un solide dont on cherche le plus petit nombre de fracteurs qui ont pu le produire.

Comme nous avons besoin d'une méthode ou d'une règle qui enseigne à trouver le plus petit nombre de roues pour satisfaire aux révolutions données, nous l'allons faire par le théorème suivant.

La somme de deux produisant étant donnée, on trouve que le produit de l'un par l'autre sera d'autant plus grand, que les produisans rapprocheront plus d'être égaux: de plus, que la différence des produits sera égale au carré de l'inégalité que l'on donnera aux produisans, en donnant à l'un ce que l'on aura ôté à l'autre.

Soit $A + A = a$, & $A \times A = A^2$.

Si l'on retranche de A une quantité X , pour le joindre à l'autre, l'on aura $A + X + A - X = a$, & $A + X \times A - X = A^2 - X^2$. D'où il suit que le produit de A par A diminue comme le carré de X , quantité qui a formé l'inégalité.

Ensuite, le carré de l'inégalité est égal au carré de la moitié de la différence, ou la différence est toujours double de l'inégalité; car de $a + x$ retranchez $a - x$, l'on aura $a + x - a + x = 2x$: mais $\frac{2x}{2} = x$.

Il est aisé de voir que ce qui est démontré sur le produit de deux fracteurs, ne l'est pas moins pour un produit de tant de fracteurs qu'on voudra.

Les pignons étant les diviseurs des roues, & n'ayant pas encore déterminé quel nombre l'on veut employer aux pignons, nous prendrons l'unité pour pignon, & l'on aura les $\frac{24000}{1}$. Il faut tirer la $\sqrt[3]{24000} =$ à peu près $\frac{28}{1}$, lesquelles il faudra multiplier par le nombre des ailes qu'on donnera aux pignons; supposez que l'on veuille donner 6 ailes, alors $\frac{28}{6} \times 6 = \frac{28}{1}$; & ce seroit pour deux roues. Comme ce nombre est trop grand, il faut tirer la $\sqrt[3]{24000} =$ à peu près $\frac{28}{1} \times 6 = \frac{168}{1}$. Ce nombre est encore trop grand dans l'usage ordinaire; il faut

donc tirer la $\sqrt[4]{24000} =$ à peu près $\frac{28}{1} \times 6 = \frac{168}{1}$.

L'on voit par cette épreuve que l'on ne peut pas employer moins de 4 roues, les trois premières étant trop nombrées; l'on a donc 4 fracteurs $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{256}$. Comme il est nécessaire de changer quelques-uns de ces rapports, à cause que les pignons qui approchent de la force mortice doivent avoir des axes de résistance, parce qu'ils reçoivent immédiatement l'impression du moteur, l'usage fait ces premiers pignons de 8, 10 ou 12. Si l'on prend 12 pour premier pignon, la roue qui le conduit pourra avoir 48 dents; le rapport sera de $\frac{1}{4}$. Comme cela diminueroit le produit total, on augmentera les autres rapports le plus également qu'il se pourra, par la raison exprimée dans le théorème.

En les faisant de $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{256}$, il n'est point nécessaire de rendre ces 2304 égaux à 2400, la différence étant trop peu de chose sur le total, puisque cela ne fait pas une heure sur 70. Si l'on veut qu'elle aille plus que moins, en habituant le rapport de $\frac{1}{4}$ à celui de $\frac{1}{2}$, le produit sera de 2880 révolutions; ce qui donnera de quoi fournir 33 heures.

L'on voit par cette méthode que le nombre des fracteurs étant trouvé, il ne faut en augmenter la somme, ni leur donner de l'inégalité entr'eux sans des raisons suffisantes, puisque cela ne peut être qu'en multipliant les révolutions.

L'on sera convaincu de l'avantage qui résulte de l'application de ce principe, dans les exemples suivans. La plupart des horlogers s'imaginent que pour la crémaillère d'une répétition, en faisant la première poulie petite, & augmentant d'autant le rayon sur lequel le poussoir agit, il ne résulte que la même résistance; ce qui est contraire au principe établi, d'autant que les rayons n'agissent que par voie de multiplication.

Si, par exemple, la poulie a 4 de rayon, & la crémaillère 12, le produit de $4 \times 12 = 48$; au lieu que prenant deux produisans 8×8 dont la somme soit égale à 12×4 , on aura pour produit 64: ce qui fait un quart de moins de résistance. Si, au contraire, on donnoit à la poulie 1 de rayon, & 15 à la crémaillère, toute l'action du poussoir se réduiroit à 15; ce qui obligeroit d'employer un ressort plus de quatre fois moins fort, ce qui afoibleroit le ressort du marteau, & par conséquent le coup.

De même, le rayon du barillet agissant sur les rayons de la fusée, il ne faut pas trop s'éloigner de l'égalité de leurs rayons: car la fusée devenant petite, la résistance des rayons augmente comme le carré de la quantité retranchée, par la raison que ces actions se multiplient. L'on me passera cette digression en faveur de l'application que je fais de ce principe.

Des engrénures.

Supposant la théorie des engrénures; comme je ne m'arrêterai point à la décrire, je dirai seule-

meut qu'elle suppose des dentures égales, ainsi que les pignons sur lesquels elles agissent, & l'exacritude des courbes qu'elle préfère pour communiquer uniformément le mouvement. Mais la meilleure exécution est encore bien loin de cette théorie.

Comme cet ouvrage est autant destiné pour perfectionner la pratique des arts, que pour approfondir leur théorie, il est naturel que je choisisse l'un plutôt que l'autre.

La pratique des engrenures consiste à donner exactement la courbe que la théorie enseigne. Or, comme cette courbe est fort difficile à former, & que les dentures ne sont jamais parfaitement égales, non plus que les pignons, il convient de choisir le cas où les inégalités sont moins d'impression, où, sans y diminuer les frottements, on les puisse rendre moins irréguliers.

Le frottement des dents sur les ailes des pignons consiste dans l'étendue de la courbe qui roule sur l'aile du pignon : cette courbe est d'autant plus étendue, que la roue est moins nombreuse, relativement à son pignon ; plus elle est étendue, plus elle est difficile à former ; & les accotements ou chutes qui résultent de leur imperfection, sont d'autant plus fréquents, que la roue étant peu nombreuse, tourne plus vite, comme nous l'avons dit aux révolutions. Donc, pour accourir ces courbes, il n'y a point de meilleur moyen que de nombrer beaucoup les roues ; par-là les dents approchent d'être parallèles entr'elles ; en sorte que la dent qui pousse l'aile le fait d'autant plus facilement, que le point d'attachement de la dent se fait comme par une simple pulsion, & concourt en quelque sorte au chemin qu'elle fait décrire à l'aile.

Si l'on pouvoit placer les dents des roues sur une circonférence concave, il est aisé de pressentir l'avantage qui en résulteroit. Les dents allant en élargissant vers le fond, les ailes du pignon, qui font le contraire, conviendroient d'autant mieux dans ces dentures, qu'elles pourroient se dégager avec une grande facilité ; mais, ne pouvant pratiquer ces sortes de dents, il convient de s'en rapprocher le plus qu'il est possible. Or, on ne le peut faire que de deux manières ; 1°. en nombrant beaucoup les roues ; 2°. en faisant des roues de champ où les dents sont sur un plan, & par conséquent parallèles ; mais il n'est pas possible d'en employer plusieurs de cette espèce, à cause que cela change la position des axes du pignon qu'elles conduisent ; en sorte qu'il faut choisir le premier parti, comme le plus avantageux pour rendre le plus uniforme le frottement de l'engrenure.

L'on pourroit m'objecter, qu'en diminuant les révolutions, l'on multiplie les dents ; & que les frottements que l'on abaisse du côté des révolutions, se retrouvent dans l'augmentation des dentures ; mais je réponds que les dentures ne sont augmentées que proportionnellement à la diminution des révolutions, en sorte que c'est toujours le même

nombre de dents qui travaillent : & comme nous avons réduit l'étendue de la courbe, il suit, pour le concours de ces deux causes, diminution de frottement. Voyez Pl. XL, & son explication.

Des pivots.

Cette partie est dans l'horlogerie, la plus intéressante & la plus difficile à traiter. C'est par leur moyen qu'on emploie beaucoup de mouvement dans un petit espace ; mais c'est aussi par eux que l'on multiplie les frottements. Il y a tant de causes qui concourent à ces frottements, que pour être en état d'en démenter les principales, & estimer leur valeur, j'ai été obligé de construire une machine, avec laquelle j'ai fait un grand nombre d'expériences : on trouvera à la fin des Planches d'horlogerie, cette machine ; & voici le résultat de mes principales expériences.

Après avoir consulté les auteurs qui ont traité cette matière, MM. Amontons, Bulingier, le Camus, Muschenbroek, Nollet, Desaguliers, Euler ; avoir répété une partie de leurs expériences, en avoir fait de nouvelles ; enfin, après avoir comparé les unes & les autres, j'ai trouvé tant de différence entr'eux, que je crois qu'il y auroit de la témérité de prononcer sur un principe général.

Néanmoins, je crois pouvoir avancer, que, sans connoître le frottement absolu d'un pivot donné de diamètre avec la roue, si l'on vient à varier le diamètre des pivots sans rien changer à la roue, en les rendant doubles, triples, quadruples, les frottements seront, sans erreur sensible, doubles, triples, quadruples. Je dis sans rien changer à la roue ; car si l'on varie la grandeur de la roue, gardant toujours la même pression par le même poids, l'on pourra augmenter le diamètre des pivots, sans que la résistance paroisse avoir augmenté : d'où il suit que les roues étant données avec leurs pivots, l'on peut diminuer les frottements, ou en diminuant les pivots, ou en agrandissant les roues.

Il est évident que si l'on diminue les diamètres des pivots, leur viscosité est diminuée : mais les viscosités sont comme les rayons ; les frottements sont donc diminués dans ce rapport. Mais ne pouvant éliminer le frottement primordial que par hypothèse, il suit que l'expérience pourra donner quelque petite différence de la règle que nous établissons ; mais on s'en écartera d'autant moins, que les pivots seront parfaitement bien faits ; & à cet égard, je crois devoir donner la façon de les bien faire. On doit les rendre aussi menus que l'on pourra, pourvu qu'ils soient assez forts pour résister à la force qu'ils éprouvent, afin qu'ils ne puissent ni casser, ni plier.

Quand les pivots viennent extrêmement petits, il est difficile de les bien tourner, c'est-à-dire, de les faire bien ronds, à cause qu'il se trouve de petites veines dans l'acier, qui sont trop dures pour être limées. Or, ces petites veines sont aux gros pivots comme aux petits ; mais elles ne

gardent assurément pas la proportion des diamètres; d'où il suit que les petits pivots sont toujours moins ronds que les grès. Étant moins ronds, ils font dans le cas d'user davantage les trous; de sorte qu'ayant diminué le frottement par le diamètre des pivots, il en résulte un autre qui détruit plus le trou que s'il eût été plus grès; ce qui nous montre qu'il y a des limites dans la diminution des pivots pour réduire les frottements.

Pour exécuter de petits pivots, comme il les faut aux petites montres plates, & sur-tout aux montres en bague, il faut faire choix d'un bon acier sans veine, & d'un grain bien fin.

Pour tremper, on fait qu'il faut faire rougir son acier au feu, & le jeter ensuite subitement dans l'eau froide. On fait encore que suivant les différents aciers, il faut qu'il soit plus ou moins rouge; ce que nous ne détaillerons pas ici.

Je dirai seulement, que par une suite de pratique, j'ai trouvé que pour avoir de l'acier le plus dur possible & le moins sujet à grener, il falloit lui donner le degré de chaleur, en le faisant rougir le plus promptement qu'il sera possible.

Soit la ligne $A \overset{1}{\mid} \overset{2}{\mid} \overset{3}{\mid} \overset{4}{\mid} \overset{5}{\mid} \overset{6}{\mid} \overset{7}{\mid} B$, divisée

en sept parties, & que ces nombres représentent des degrés de chaleur qui se reconnoissent par la rougeur; que pour la trempe d'une qualité d'acier, il faudroit le rougir au degré 4: si on passe ce degré de chaleur, quoiqu'on y laissât redescendre le corps, la trempe est absolument manquée, & l'acier ne vaut rien.

L'acier ainsi trempé, pour le travailler il faut qu'il soit revenu d'un jaune tirant sur le violet, à un feu très-doux, & avoir soin de le mouvoir pour qu'il s'échauffe également.

Ce n'est qu'avec un acier ainsi préparé, qu'on peut parvenir à faire des pivots très-fins & très-ronds, en observant de les tourner au burin le plus petit qu'il sera possible, pour laisser très-peu à faire aux limes qui les doivent finir & polir.

Comme j'ai fait beaucoup de petites montres, où il faut des pivots extrêmement fins, je fais par expérience jusqu'à quel point on peut le diminuer; & pour leur assurer une mesure connue, j'ai fait un calibre qui me donne leur diamètre; & j'ai trouvé que ces pivots avoient la vingt-quatrième partie d'une ligne: j'en ai même fait à une aiguille de bonfoile, que j'ai voulu suspendre par deux pivots, pour ôter son frémissement; à quoi j'ai réussi, en lui donnant la même liberté qu'elle a dans les suspensions ordinaires, par la réduction des pivots, que j'ai portés à n'avoir point de diamètre que la trentième partie d'une ligne: je crois même que c'est le dernier terme, on la limite à laquelle l'on puisse les réduire.

Après la diminution des pivots, il est nécessaire que leurs pressions soient parallèles aux parois de leurs trous. Pour cela, il faudroit que la roue &

le pignon fussent entre les deux pivots au milieu de l'axe, & non comme on le pratique ordinairement, où le pignon est proche d'un pivot, & la roue de l'autre, & concourent par leurs actions contraires, à incliner l'axe: & cette inclination est d'autant plus grande que la montre est plus haute, & augmente par là leur frottement: d'où j'infère que les montres plates, tant décriées par quelques-uns, ont une propriété que les autres n'ont pas, parce que les roues ne pouvant avoir de l'éloignement avec leurs pignons, le frottement des pivots approche plus d'être parallèle à leurs trous.

Que l'on dise qu'elles sont plus difficiles à faire, plus sujetes à être nétoyées & à être gâtées par la plupart des horlogers; j'en conviens. Mais les autres montres, pour être plus faciles à faire, y sont-elles moins exposées? Tous les jours l'on voit un bon horloger qui a porté tous ses soins à son ouvrage, & à la décoration de son nom; ensuite ce même ouvrage passe dans les mains d'un particulier, qui, ne sachant pas qu'il importe beaucoup à l'auteur de cette montre, que lui seul la nettoie ou la répare, la donne indistinctement à un horloger, qui, n'étant pas aussi habile que celui qui l'a faite, ne peut que la dégrader.

C'est comme celui qui, ayant à faire réparer dans le tableau d'un grand maître quelques petits accidens, prendroit au hasard le premier peintre.

Dans les pendules, le poids de la lentille & l'étendue de l'arc qu'elle décrit, fait la base des frottements que la suspension éprouve: c'est la raison de préférence des petits arcs.

Si la suspension ne le trouve pas être parfaitement dans le centre de l'axe de la fourchette, il se fait alors un frottement de la fourchette avec le pendule, qui est d'autant plus grand, que le centre du mouvement de l'un est plus éloigné du centre du mouvement de l'autre.

Les différentes suspensions qui sont en usage, présentent aussi plus ou moins de résistance par leurs frottements: il s'en pratique de quatre fortes; à pivot, à ressort, à soie, & à couteau.

Celles à pivot ne sont plus d'usage, depuis que l'on a pris celui des lentilles pesantes; ce qui demanderoit de grès pivots, & augmenteroit les frottements.

Celles à ressort causent des frottements d'autant plus grands que le ressort est plus fort: on doit donc le diminuer & le rendre aussi foible & aussi flexible que pourra le permettre le poids de la lentille.

Celles à soie sont bien flexibles, & ne résistent pas: mais elles ont l'inconvénient de s'allonger ou raccourcir par le sec & l'humide; ce qui est un grand défaut.

Enfin, celles à couteau ont moins de frottement que les autres; mais elles exigent tant de soins par le sommet de l'angle, le coussinet sur lequel il porte, le poli, la dureté de ces parties, que je crains que l'on peut leur préférer celles à ressort.

ressort avec assez d'avantage dans la pratique ordinaire.

Des frotteurs des ressorts moteurs & réglans.

Le ressort moteur est susceptible de frottement, par plusieurs causes; par le fond, par le couvert du barillet, par les lames les unes contre les autres; ce qui concourt à diminuer & à suspendre même toute la force élastique. L'épaisseur de la lame éprouve encore un frottement d'autant plus grand qu'elle est plus épaisse, parce qu'il s'y trouve un plus grand nombre de parties à rentrer les unes dans les autres du côté du concave; de même, en se dilatant du côté du convexe, il y a plus de parties pour se défaire; ce qui, dans l'un & l'autre côté, augmente le frottement des parties.

A cet égard, il seroit bien utile de trouver la solution de ce problème. La matière & la solidité étant données, quelle est la figure qu'il lui faudra assigner pour avoir la plus grande intensité élastique? Sans prétendre de la donner, je dirai que par les expériences & les réflexions que j'ai faites sur ce sujet, j'ai trouvé qu'une lame de ressort étoit d'autant plus élastique, & conservoit d'autant plus cette force, qu'elle étoit plus mince, plus large, & plus longue; en sorte que cette lame étant pliée en spirale autour de l'arbre dans son barillet, son rayon fut égal à la largeur ou hauteur du ressort.

Si l'on fait la lame des ressorts en diminuant d'épaisseur imperceptiblement du dehors au dedans, c'est encore un moyen pour que les lames ne se frottent pas.

Je considère deux forces dans les ressorts; une relative à la matière, & l'autre relative à la forme.

La matière étant constante, la force du ressort n'est plus variable que par la longueur, la largeur, l'épaisseur, & la figure.

Si l'on rend encore constantes l'épaisseur & la largeur, la force du ressort ne sera plus variable que par la longueur & la figure. Donc, si l'on fait encore la figure constante, la force ne variera plus que par la longueur; mais il est évident que les ressorts les plus courts, tout étant égal d'ailleurs, soutiendront les plus grands poids, & parcourront d'autant moins d'espace.

L'on fait que les tensions des ressorts, suivant les expériences de s'Gravendaele, suivent assez bien la proportion des poids, pourvu qu'on s'éloigne sensiblement des premiers & derniers termes de tension. Cette raison se trouve très-analogue avec les grands & petits frottements, qui sont les termes qui donnent le plus de variation.

Je dis donc, que les ressorts agissant sur des rayons plus ou moins grands, ont plus ou moins de force; de sorte que les premiers degrés de tension sont les tours intérieurs qui se compriment sur l'axe, lesquels ont moins de longueur que les suivants. Les tours de lames agissant sur les premiers rayons de l'axe du barillet, ils parcourront

Arts & Métiers. Tome III.

d'autant moins d'espace; & comme ils ont peu de force, ils doivent agir sur les grands rayons de la fusée. A mesure qu'on augmente les tensions du ressort, les tours de lame s'enveloppent autour de l'arbre & le grésillent; conséquemment la force augmente, & nous fait diminuer les rayons de la fusée sur lesquels ils agissent; car ils sont ici précisément en raison réciproque. Or, si ces tensions suivent assez bien la proportion des poids, c'est une preuve que les lames ne se frottent pas: cette expérience devroit être faite sur tous les ressorts que l'on emploie, puisque cela nous serviroit à nous assurer de leur bonté.

Du ressort réglant en spirale.

Il n'a d'autre frottement que celui de la fourchette du réseau. Dans les oscillations, ce ressort a un mouvement qui le fait frotter des deux côtés de la fourchette; de sorte que s'il n'est pas bien poli, sur-tout dans cette partie, c'est alors qu'il occasionne des variations très-considérables aux montres.

Je m'arrêterai peu à détailler les frotteurs qu'il peut avoir accidentellement; lorsqu'il n'est pas bien fait & bien placé; comme de frotter au balancier, à la platine, au pignon, à la virole, au fond & côté de la fourchette. Enfin, lorsque cette fourchette, par le mouvement qu'on lui donne, tend à gêner le spiral, soit en le grandissant ou le diminuant, comme les lames sont fort éloignées les unes des autres, elles ne sont pas dans le cas de se frotter. Faire & placer le spiral dans une montre, c'est une opération qui demande une très-grande habileté, sur-tout aux petites montres plates; aussi y a-t-il peu de gens en état de le bien faire.

Des différents usages & emplois qu'on fait des frotteurs en horlogerie.

L'on dit, faire un frotteur, ou ajuster à frottement, toutes les fois qu'on ajuste des pièces les unes dans les autres, avec un certain degré de pression, qui est tel, que deux pièces ainsi ajustées ne font plus qu'un seul & même corps, & qui laisse néanmoins le pouvoir de mouvoir l'un sans l'autre. Ainsi sont les aiguilles d'une montre, l'aiguille du ressort spiral, le porte-pivot du vite & lentement des répétitions, la virole & pignon du spiral, les charnières & têtes de compas, &c.

Ces frotteurs sont d'autant meilleurs qu'il y a plus de parties frottantes; ce que l'on obtient par l'agrandissement des surfaces. Si la pression est trop forte, les parties intégrantes du frotteur, qui s'engrenent les unes dans les autres, s'acrochent si bien entre elles, qu'il devient indifférent aux pièces de se défaire ou de se déchirer; c'est ce que l'on voit souvent arriver par les filets de matière de l'un ou l'autre corps, qui s'y trouvent intimement appliqués.

Ecc

On prévient ce déchirement des parties, en mettant de la cire dans les trous, & sur-tout en rendant les parties qui pressent susceptibles d'élasticité; ce qu'on doit toujours faire toutes les fois qu'on le peut: c'est le plus sûr moyen de rendre les frottemens doux, durables, & sensiblement uniformes.

J'ai fait une suite d'expériences sur les frottemens élastiques, c'est-à-dire, ceux dont la pression est élastique: mes résultats ont été, qu'il y avait beaucoup plus d'égalité & d'uniformité que dans la pression fixe; ce qui m'a fait projeter de faire une montre où tous les pivots seroient pressés par des ressorts qui seroient dans la proportion des pressions que les mobiles ont les uns à l'égard des autres successivement.

À tous ces frottemens, ajoutez les accidentels qui arrivent aux mauvaises montres par la maladresse de l'ouvrier; comme des roues mal droites en cage, qui frottent d'un côté sur la platine, & de l'autre sur la rose qu'elle conduit; comme pas assez de jour entre les mobiles, ce qui les fait frotter les uns contre les autres par le jeu qu'ils acquièrent; comme des vis trop longues, dont le bout frotte sur le barillet, crochet de fusée, &c.

Les portées des pivots augmentent encore les frottemens, lorsqu'on les laisse trop grandes.

Les roues de la quadrature, lorsqu'il leur manque de la liberté, en ont d'autant plus de frottement.

Il arrive encore que, quoique tous les mobiles aient été mis libres les uns après les autres séparément, la machine étant montée, rien n'est libre, soit parce que l'ouvrier n'a pas fait attention que ces goupilles bridotent les platines, soit par de fortes pièces, que l'on est obligé de faire tenir avec des vis sur les platines, qui étant mal ajustées, brident encore & augmentent le frottement, en gênant toutes les pièces.

Si, jusqu'à présent, les auteurs n'ont pu trouver la valeur exacte des frottemens dans un cas simple, peut-on s'attendre de le faire dans le cas de plusieurs mobiles qui agissent les uns sur les autres avec des degrés de pression qui diminuent comme la vitesse augmente? Si l'on se représente plusieurs plans les uns dans les autres, comme M. Amontons le rapporte dans les *Mémoires de l'Académie*, où il fant, suivant cet auteur, autant de force répétée pour mouvoir tous ces plans à la fois, qu'il en faut pour chacun en particulier: de même, si l'on se représente une suite de roues agissant les unes sur les autres, comment trouver la force précise qu'il faut appliquer sur le premier mobile pour les mettre tous en mouvement, & leur donner une vitesse déterminée, comme il est nécessaire de le faire dans une montre? Cette force ne sera pas comme le nombre des mobiles, par rapport à la machine de M. Amontons; mais elle doit être suffisante pour vaincre la résistance, qui sera composée d'une suite de pressions, qui vont

en diminuant, à mesure que les mobiles augmentent de vitesse; du frottement des pivots, en raison de leur diamètre; des engrèures, & de l'échappement, &c.

Après cela, peut-on être surpris des phénomènes & variations que les frottemens produisent dans l'horlogerie? (*Cet article est de M. Romilly, horloger à Paris, en 1757.*)

Du ressort spiral.

Le ressort spiral, ou simplement spiral, signifie, parmi les horlogers, un petit ressort courbé en ligne spirale, & attaché, par une de ses extrémités, à l'arbre du balancier; & par l'autre, à la platine de dessus. Voyez ce ressort, *Pl. XXV, Fig. 52.*

Ce ressort sert à donner aux montres une justesse infiniment supérieure à celle qu'elles tiennent du simple balancier. Cette découverte, si importante pour l'horlogerie, s'est faite dans le siècle passé; ce fut en 1675 que les premières montres à ressort spiral parurent, pour la première fois, à Paris & à Londres. On seroit fort embarrassé de dire précisément qui en est l'inventeur; car le docteur Hooke, M. Huyghens, l'abbé Hautefeuille, s'en disputèrent tour-à-tour la gloire: il y eut même quelque chose de singulier dans cette contestation, c'est que M. Huyghens fut également attaqué par ces deux savans, comme s'il leur avoit enlevé leur découverte. Nous tâcherons, en en rapportant l'histoire, d'éclaircir cette dispute, qui, jusqu'ici, a été fort embrouillée, & de faire voir la part que ces trois savans ont dans cette invention.

M. Huyghens, au commencement de l'année 1675, publia, dans le *Journal des Savans*, la découverte de sa montre à ressort spiral, & il en présenta une de cette construction à M. Colbert: comme il étoit fort bien en cour, il obtint bientôt un privilège pour ces sortes de montres; mais, ayant voulu le faire éterniser au parlement, l'abbé de Hautefeuille s'y opposa. En vain M. Huyghens alléguait-il plusieurs raisons pour sa défense; entre autres, qu'ayant remarqué que les vibrations des branches d'une pincette sont isochrones, il avoit pensé, en réfléchissant sur cette expérience que l'application d'un ressort au balancier en rendrait les vibrations plus justes: cet abbé fit si bien, par les représentations, & par les preuves qu'il donna du droit qu'il avoit sur cette invention, que M. Huyghens fut obligé de renoncer à l'éternité de son privilège. Une des plus fortes raisons que l'abbé de Hautefeuille alléguait contre lui, c'est que, plus d'un an auparavant, savoir, en 1674, il avoit en un mémoire à l'Académie, dont il avoit encore le certificat, où il étoit question de l'application d'un ressort au balancier des montres, pour en régler les vibrations. Il est vrai que ce ressort étoit droit; mais c'étoit avoir fait le plus grand pas

que d'avoir pensé à régler les vibrations du balancier par celles d'un ressort. Voici comment cela se faisoit. Sur le plan supérieur du balancier, proche de sa circonférence, étoit fixé un petit cylindre percé d'un trou semblable à celui de la tête d'une aiguille; à travers ce trou passoit le ressort, qui étoit droit, & fixé sur le coq, à l'opposite du cylindre, de façon que le balancier, par son mouvement, le plioit tantôt d'un côté, tantôt de l'autre; par ce moyen, ses vibrations étoient réglées par celles du ressort.

En même temps que la montre de M. Huyghens paroissoit à Paris, celle du docteur Hooke, aussi à ressort spiral, faisoit grand bruit à Londres; ce docteur, ayant ouï parler de ce qui se passoit ici, fit tout son possible pour s'assurer la propriété de cette découverte. Il suivoit que M. Huyghens en avoit été instruit par M. Oldenbourg, secrétaire de la société royale de Londres; ce dernier ayant appris, par une lettre du chevalier Moray, en quoi à peu près elle consistoit. Il avança que ce secrétaire auroit été d'autant plus porté à le faire, qu'il étoit son ennemi déclaré; mais, mal-gré tout ce que M. Hooke put dire, il ne put prouver que M. Huyghens eût pris de lui cette idée: & M. Oldenbourg se justifia par deux mémoires, n^{os} 118 & 129 des *Trans. philosoph.*, de ce qu'il lui imputoit; & il y ajouta même une déclaration du conseil de la société royale, qui assuroit qu'il n'avoit jamais abusé de sa correspondance. Ce qui fait beaucoup en faveur du docteur Hooke, c'est que, pendant toute cette dispute, on ne lui contesta pas la découverte du ressort spiral, mais seulement que M. Huyghens eût pris cette idée de lui: aussi on peut dire qu'il y avoit des droits qui semblerent incontestables; car dans sa vie faite par Richard Waller, secrétaire de la société royale de Londres, on trouve, 1^o. qu'immédiatement après le rétablissement de Charles II sur le trône d'Angleterre, il communiqua à milord Brouncker, à l'illustre Boyle, & au chevalier Moray, une montre avec un ressort appliqué à l'arbre du balancier, pour en régler le mouvement; 2^o. que ces MM. furent si satisfaits de cette découverte, qu'ils lui conseillèrent de demander un privilège, dont le projet fut aussi-tôt formé par le chevalier Moray; projet dans lequel on trouve la description de cette montre, écrite de la propre main de ce chevalier; 3^o. que vers ce même temps il y eut une espèce de contrat dressé entre ces MM. par lequel on régloit la part que M. Hooke auroit dans le gain que l'on tireroit de cette invention, si l'on parvenoit à obtenir le privilège; enfin, qu'en septembre 1665, plus de dix ans auparavant que la montre de M. Huyghens parût, le chevalier Moray, comme nous l'avons dit plus haut, expliquoit dans une lettre à M. Oldenbourg, la découverte de M. Hooke, lui marquant qu'il appliquoit un ressort à l'arbre du balancier des montres.

Il paroît par tout ceci, 1^o. que l'abbé Hautefeuille pensa le premier en France à régler les vibrations du balancier par celle d'un ressort droit, idée qu'il ne tenoit que de son génie, cet abbé n'ayant aucune correspondance avec les savans d'Angleterre; 2^o. que M. Huyghens, profitant de la découverte de cet abbé, changea la figure de ce ressort de droite en spirale, & qu'il l'appliqua à l'arbre du balancier; 3^o. que, mal-gré qu'on puisse soupçonner M. Huyghens d'avoir eu quelque connoissance de ce que le docteur Hooke avoit fait en Angleterre dans ce genre, on ne peut rien prouver à ce sujet. Enfin, que ce docteur a réellement inventé le ressort spiral: ce qu'il y a d'autant plus lieu de croire, qu'il avoit de grandes vues, qu'il étoit fort inventif, surtout en fait de machines, & qu'il a beaucoup travaillé à perfectionner l'horlogerie, ayant inventé des échappemens, qui sont encore aujourd'hui des meilleurs que l'on emploie dans les pendules.

C'étoit, comme nous l'avons dit, avoir fait un grand pas que d'avoir pensé à régler les vibrations du balancier par celles d'un ressort, de quelque figure qu'il soit; mais le ressort droit de l'abbé Hautefeuille avoit un défaut essentiel, en ce que, dans les différens arcs de vibration du balancier, il agissoit par des leviers plus ou moins avantageux, ce qui détruisoit leur isochronisme, les plus grandes vibrations étant toujours les plus lentes. Un autre défaut, mais beaucoup moins important, c'est que ce ressort frottoit dans le trou au travers duquel il passoit. Par le ressort formé en ligne spirale, & appliqué à l'arbre du balancier, on évite ces deux défauts; il n'est plus question du frottement du ressort dans son trou, & il agit toujours par un même levier: de plus, il devient plus long, & sa force plus active; on est en état de disposer les choses de manière à régler la montre plus facilement; enfin, on diminue extrêmement le frottement des pivots, car chaque partie des spirales sollicitant le balancier à se mouvoir dans différens sens, il en naît un équilibre dans leurs forces, qui fait que les pivots sont comme flottans au milieu de leurs trous; & que, lorsque, par une cause quelconque, ils sont portés d'un côté ou d'autre dans ces trous, le frottement est toujours moindre qu'il ne seroit s'il n'y avoit pas de ressort.

Ce qui donne aux montres à ressort spiral un si grand avantage sur celles qui n'en ont pas, c'est que, sans aucune force étrangère, ce ressort, joint au balancier, l'entretient en vibration pendant un temps assez considérable, savoir, une minute & demie au moins, comme il est facile de l'expérimenter: par ce moyen, le moteur n'étant obligé de restituer que ce qui se perd du mouvement qu'il imprime au balancier, les inégalités & celles du rouge, au moyen duquel il agit, ne se font sentir sur les vibrations du ré-

E e e ij

gulateur, qu'en raison du peu de mouvement restitué dans chacune d'elles. Or, les vibrations libres du balancier joint au ressort spiral, se faisaient, comme on le verra bientôt, dans des temps sensiblement égaux, soit qu'elles soient grandes, soit qu'elles soient petites, il en doit évidemment résulter une grande régularité dans la montre.

Pour rendre ceci plus sensible, supposons que, dans une montre bien réglée, le moteur influe comme 3 dans les vibrations du balancier, & le ressort spiral comme $4 + \frac{1}{2}$ (on verra par la suite que ma supposition ne s'écarte pas du vrai dans les montres bien faites). Si on diminue la force motrice de moitié, le balancier qui faisoit ses vibrations, à l'aide d'une force équivalente à $5 + \frac{1}{2}$, les fera comme s'il étoit mû par un ressort dont la force égalât $4 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$: car la force 1 du moteur a été réduite à la moitié ; le ressort spiral, qui influe comme $4 + \frac{1}{2}$, est resté le même ; & les vibrations, si ce ressort agissoit tout seul, s'achèveraient toutes en deux temps égaux. Ainsi l'aiguille des minutes, par exemple, dans le mouvement dépend absolument de la vitesse avec laquelle le balancier fait ses vibrations, au lieu de parcourir sur le cadran 60 minutes dans une heure, retardera dans l'exemple rapporté, seulement comme si la force motrice, produisant seule les vibrations, avoit été diminuée d'un huitième, ou à peu près.

Il n'en sera pas de même, si le ressort spiral est retranché ; alors la force motrice, toujours à peu près uniforme, agissant seule, ne pourra diminuer de moitié, sans que les vibrations du régulateur ne soient produites par une force une fois plus petite. Si l'on doute de la vérité de ce raisonnement, il sera facile de s'en assurer par les expériences suivantes qui ont été répétées plusieurs fois.

On prendra une montre ordinaire, bien faite & bien réglée, on la remontera tout en haut, ensuite on débâtera le ressort, par la vis-sans-fin, ou l'encliquetage destiné à cet usage, jusqu'à ce que la même force environ, qui étoit au plus grand tour de la fusée, se trouve au plus petit ; il en résultera une diminution de force motrice égale à $\frac{1}{2}$ environ, & la montre retardera de trois minutes par heure.

On rebâtera ensuite le grand ressort au point où il l'étoit auparavant, & on fera marcher la montre sans ressort spiral ; on trouvera alors que l'aiguille des minutes, au lieu de faire le tour du cadran dans une heure, n'en fera que les $\frac{2}{3}$, ou qu'elle ne parcourra que 27 minutes ; mais si l'on détend le grand ressort comme ci-devant, l'aiguille ne parcourra que 39 minutes dans le même temps d'une heure. On voit de là que, dans ce dernier cas, le ressort étant débâché de la même quantité, le mouvement de la montre en est retardé de près d'un tiers ; au lieu qu'avec le ressort spiral, la même opération n'a produit un retard que d'un vingtième.

On s'étonnera sans doute qu'une montre, allant vingt-six ou vingt-sept minutes par heure sans le secours de son ressort spiral, & soixante dans le même temps avec ce ressort, c'est-à-dire, que les vibrations n'étaient accélérées dans ce dernier cas que d'un peu plus de moitié, le succès soit pourtant si différent dans les deux expériences précédentes. On ne sera peut-être pas moins surpris que j'aie dit ci-devant que le spiral influoit plus de quatre fois davantage dans les vibrations du balancier. En effet, il semble d'abord que la promptitude des vibrations étant 26 par supposition, pour la rendre égale à 60, la puissance totale, à l'aide de laquelle le balancier se meut, devoit seulement augmenter d'une quantité égale à la différence qui regne entre 60 & 26 ; on voit la solution de ces difficultés dans l'examen des Forces vivus ; on y trouve démontré, par la théorie & par l'expérience, qu'une masse quelconque qui se meut, ou fait des vibrations à l'aide d'une puissance accélératrice, ne peut en achever un même nombre dans un temps une fois plus court, sans être mûe ou aidée par une force quadruple ; qu'enfin, la promptitude des vibrations d'une masse est toujours comme la racine carrée des forces accélératrices, par lesquelles elle est entretenue en mouvement.

Quoique la courbe spirale soit la plus simple, la plus naturelle & la meilleure qu'on puisse donner au ressort réglant des montres, plusieurs variations, auxquelles elles sont encore sujettes, lui ayant été faussement attribuées, quelques personnes ont fait diverses tentatives pour changer la forme de ce ressort. M. de la Hire conseille, *Mém. de l'acad. ann. 1700*, de le plier en ondes. Mais, sans parler des autres défauts de cette forme du ressort, il est évident qu'elle en a un très-considérable, puisque, comme dans celle de l'abbé de Hautefeuille, le balancier n'est pas toujours poussé par un levier constant : effet qui ne peut avoir lieu qu'au moyen d'un ressort dont la forme soit approchante de la circulaire.

Il se présente ici une question assez intéressante sur l'attache du ressort spiral. Dans la pratique ordinaire, ou selon la méthode de M. Huyghens, son extrémité inférieure est fixée sur une virole qui tient à frottement sur l'axe du balancier, & l'extérieure est adaptée à la platine au moyen d'un petit tenon : ne seroit-il pas mieux d'attacher l'extrémité extérieure du ressort à l'un des rayons du balancier, & l'intérieure sur une virole étrangère au régulateur, & tournante à frottement sur un canon au centre du coq ? Le balancier n'acquiescerait-il pas par ce moyen plus de liberté, & ne lui épargneroit-on pas beaucoup de frottement sur ses pivots ? Je l'ai long-temps soupçonné ; mais l'expérience m'a fait voir que toutes choses d'ailleurs égales, une montre alloit toujours le même train ; qu'il n'y survenoit aucun changement, soit que l'on attachât son ressort de l'une ou de l'autre façon, & qu'enfin le régulateur n'avoit pas plus

de liberté dans un cas que dans l'autre. Il faut donc s'en tenir à la méthode ordinaire.

Recherches sur l'isochronisme des vibrations du ressort spiral uni au balancier.

La grande utilité du ressort spiral dans les montres étant bien constatée, nous pouvons examiner une question qui à jugn'ici embarrassé, non seulement d'habiles artistes, mais encore les plus illustres physiciens & géomètres. On demande si, abstraction faite des frottemens, des résistances de l'air & de la masse du ressort, les vibrations du balancier jointes au ressort spiral, sont isochrones & d'égale durée, ou si elles diffèrent en temps, selon qu'elles sont plus ou moins grandes?

La raison suivante, qu'on allègue assez souvent pour prouver l'isochronisme en question, ne peut, selon moi, former une preuve complète. „ Dans les corps sonores frappés ou pincés avec plus ou moins de force, les tons restent, dit-on, toujours les mêmes; cependant ils haussent ou baissent sensiblement par les plus petits changements, dans la durée des vibrations qui les produisent: la différence étendue de ces vibrations n'influe donc point sur les temps dans lesquels elles s'achèvent. Or, continue-t-on, un balancier joint à un ressort, est analogue à une corde de clavecin, quand l'un ou l'autre vibre; c'est toujours une masse mûe, à l'aide d'une force élastique: donc, conclut-on, le balancier aidé du ressort, fait les réciprocations en des temps parfaitement égaux. „

Ce raisonnement ne prouve autre chose, sinon que toutes les vibrations d'un corps à ressort sont à très-peu près isochrones, l'oreille n'étant certainement pas assez délicate pour apercevoir les petites différences qui pourroient arriver dans les tons. D'ailleurs, M. de Mondonville a trouvé que dans un instrument, le ton d'une corde pouvoit monter d'un demi-ton, lorsqu'on la tenoit fort lâche, quoique la gradation observée en sensant & adoucissant le son, rende ordinairement cette différence insensible à l'oreille. Voyez la Dissertation de M. Ferrein sur la formation de la voix, Mém. de l'Acad. des Sciences, ann. 1741. Il faut donc quelque chose de plus précis pour nous convaincre de l'isochronisme en question; c'est ce qu'on trouve dans les expériences que je vais rapporter.

Avant de passer à ces expériences, nous rapporterons les deux principes suivans; & nous démontrerons une proposition qui nous aidera à tirer des conséquences sûres de ces expériences. Ces deux principes sont, 1°. que tout corps résiste autant pour acquiescer une quantité de mouvement qu'il en faut pour la perdre lorsqu'il l'a acquise, 2°. qu'un ressort ne cesse d'être comprimé par un corps en mouvement qui le surmonte, que quand la vitesse totale de ce corps est éteinte. Pour prouver ce dernier principe, nous ferons avec M. Traubad le raisonnement suivant.

Tant que la vitesse, avec laquelle un corps surmonte un ressort, est d'une grandeur finie, quelque petite qu'elle soit, la force est assez grande pour comprimer le ressort déjà bandé; car ce ressort étant une force pressante sans mouvement, & infiniment inférieure à une force en mouvement, il est comparable, à cet égard, à une force accélératrice, telle qu'est la pesanteur, laquelle ne peut donner une vitesse finie que dans un temps fini: un ressort bandé ne peut donc pas résister à une force d'une grandeur finie qui lui est appliquée, jusqu'au point de la détruire sans être comprimé.

Proposition. Deux corps égaux A & C, emploieront un même temps à parcourir les différens espaces A E, C E, si les forces, qui les poussent dans tous les points de la ligne, sont proportionnelles aux distances du terme E, où elles le font tendre.

Démonstration. Dans le premier instant du mouvement, A étant, par supposition, une fois plus distant de E, est, selon l'hypothèse, poussé par une force double, & parcourt un espace une fois plus grand; dans le second, si la force accélératrice cessoit d'agir, ce corps possédant une vitesse uniforme, double de celle avec laquelle C se meut, il parcourroit, par ce seul mouvement, un espace une fois plus grand. Or, la force produit encore un effet double sur ce même corps; car, s'il est une fois plus éloigné de E, les deux mobiles ayant parcouru dans le premier instant des espaces proportionnels aux lignes AC, CE: donc les vitesses de A seront doubles dans le second instant. On verra, par le même raisonnement, que recevant toujours des vitesses proportionnelles aux distances à parcourir, & parcourant dans tous les instans des espaces qui sont comme leur éloignement de E, les deux corps arriveront en même temps à ce point; il en seroit de même si A avoit trois fois plus de chemin à faire, sa vitesse seroit toujours triple, & ainsi des autres cas.

Corollaire. Si, avec leur vitesse acquise, les mobiles précédens retournent sur leurs pas, en surmontant les obstacles de la force qui les a fait parvenir en E, ils arriveront en même temps aux points A & C, d'où ils sont premièrement partis.

Car, par le premier & le second principe, le temps que chacun des corps emploiera dans ce dernier cas, sera égal à celui qu'il a mis dans le premier, vu que la force restant la même, & opérant avec une action égale, leur ravira dans chaque point le degré de vitesse qu'elle leur a communiqué dans ce même point.

Puisque les différens excursions d'un mobile sont parfaitement isochrones, quand les forces qui le poussent sont en raison de la distance du terme où elles le font tendre, faisons présentement si l'action des ressorts spiraux augmente selon la proportion des espaces parcourus dans leurs différentes contractions; si cela est, le balancier ne pouvant

se mouvoir sans croître les forces du spiral, selon la distance du centre de repos, l'isochronisme de ses vibrations suit nécessairement.

Pour éclaircir ce point, je pris le grand ressort d'une montre ordinaire, j'attachai son extrémité inférieure à un arbre soutenu par des pivots très-fins, lequel portoit une grande poulie; j'affermis ensuite le bout extérieur du ressort contre un point fixe, de façon qu'il se trouvât dans son état naturel; cela fait, j'attachai un fil à la poulie, je l'en entourai; puis je fixai, à l'autre extrémité de ce fil, un petit crochet, où je mis successivement différents poids.

Ce poids tendant le ressort, en l'ouvrant & le refermant, de la quantité dont il l'auroit été s'il avoit fait vibrer un balancier, & même beaucoup plus; j'observai les rapports dans lesquels le crochet baissait, & je le trouvai toujours en raison exacte des poids dont je les chargeois: si, par exemple, quatre grs descendoient d'une certaine hauteur, une once s'abaissait du double, ainsi de suite.

Pivots.

Les pivots sont les parties des axes qui portent les mobiles ou roues, par le moyen desquels elles sont supportées pour recevoir le mouvement de rotation que la force motrice leur communique.

Force motrice dans l'horlogerie, est la puissance qui anime les pendules & les montres. Elle est de deux sortes: la pesanteur & l'élasticité. L'on se sert de la première, par le moyen d'un poids qu'on applique aux grandes pendules: de la seconde, par un ressort qui tient lieu de poids, & qu'on applique aux petites pendules & dans toutes les montres.

Il faut que les pivots aient une force suffisante pour résister à cette force, & cependant proportionnelle à l'effort qu'ils reçoivent, pour qu'ils ne pient ni ne rompent, en recevant le mouvement.

Comme les pivots sont pressés par la force qui leur est appliquée, il résulte qu'ils éprouvent la même résistance que le frottement cause dans tous les corps appliqués les uns contre les autres, pour leur communiquer le mouvement, avec cette différence néanmoins, que pour les pivots l'on peut diminuer leur frottement sans rien diminuer de la pression. Mais comme l'on ne connoît presque rien de positif sur la nature des frottements, nous nous contenterons de rapporter dans cet article les expériences que nous avons faites, non pour déterminer une loi sur le frottement primitif, mais seulement relatif; c'est-à-dire, le rapport des frottements par une même pression sur des pivots de différents diamètres. L'on voit par ces expériences, que le frottement des pivots de différents diamètres leur est parfaitement proportionnel; par exemple, que des pivots doubles ou triples, &c. ont leur frottement double ou triple, &c.

Les Planches I, II, III, IV & V de la seconde

suite des Pl. d'horlogerie, représentent une machine à plusieurs usages.

1°. À faire des expériences sur le frottement des pivots, relativement à leurs diamètres.

2°. À faire marcher les montres dans toutes sortes de positions.

3°. À porter une boussole dont l'aiguille est soutenue par deux pivots extrêmement déliés.

Pl. I. La machine vue en-dessus, Fig. 1.

Le cercle MI est un miroir qui tient au moyen de trois vis V V V.

PPP, sont trois pitons qui servent à recevoir une main M, Fig. 2, qui au moyen de trois entailles E E E, s'ajuste avec les trois pitons PPP de la Fig. 1.

Cette main est faite pour tenir un mouvement de montre ou de répétition; & le miroir MI sert à voir marcher le balancier, lorsqu'il est en-dessous.

La Fig. 3 est une boussole qui n'a rien d'étranger que son aiguille, qui au lieu d'être portée par un seul pivot, l'est par deux extrêmement déliés; ce forte qu'ils n'ont pour diamètres que la 36^e partie d'une ligne. L'avantage de cette suspension par deux pivots, c'est de supprimer tous ces mouvements étrangers au courant magnétique que procurent les aiguilles à un seul pivot, par exemple, ce mouvement oscillatoire qu'elles prennent de haut en bas dans le plan vertical, au lieu que par ces deux pivots l'aiguille ne peut que tourner régulièrement, sans faire des oscillations.

Fig. 1. A B C D E F, mécanique avec laquelle on peut substituer plusieurs balanciers.

D D, plaque divisée.

E E, autre plaque divisée.

Pl. II. S S, spiral.

C C, balancier concentrique à la plaque D D divisée.

E E, autre plaque divisée portée par le pignon A.

S R, lame élastique dont l'extrémité R agit sur un très-petit levier perpendiculaire à l'axe du balancier.

On peut, par le moyen d'un fil que l'on tire, faire décrire à la lame élastique un arc quelconque. Si l'on vient à lâcher ce fil, l'extrémité R rencontre, en passant, un petit bras de levier placé à cet effet sur l'axe du balancier, & par le moyen de ce choc le mouvement se communique au balancier.

Mais comme le balancier porte un spiral S S, il suit qu'il fait prendre à son ressort spiral alternativement un état forcé de contraction & de dilatation, en faisant faire par son élasticité un certain nombre de vibrations, avant que de s'arrêter. Le nombre & l'étendue de ces vibrations est d'autant plus grand, que les pivots de l'arbre du balancier sont plus petits, & que la tension de la petite lame S R, est plus grande. C'est pour mesurer ces deux choses, qu'on a placé ces deux plaques divisées D D & E E.

1 2 3 4, différents arbres dont les pivots dif-

ferent en diametres, & qui s'ajustent à frotement dans des canons qui sont rivés au balancier, pour les substituer aisément, quand on varie les expériences.

XX, deux ressorts spiraux de différentes forces, qui s'ajustent sur tous les axes.

PP, pitons qui se placent à frotement sur le porte-pivot F, & qui reçoivent dans un trou l'extrémité extérieure du ressort spiral SS, & l'autre extrémité intérieure se fixe sur l'axe du balancier.

À l'aspect de la Figure, on voit que la machine est supportée par un pied QQ qui a un mouvement de genou en G, pour donner l'inclinaison qu'on voudra; que le quart du cercle LL sert à mesurer les degrés d'inclinaison que peut prendre le plan HH; que ce même quart de cercle LL est ajusté sur ce pied à frotement, pour pouvoir le tourner autour du plan HH.

K est une virole sur laquelle est fixé le quart de cercle LL, par le moyen de la vis M; & la vis N sert à fixer la virole K sur la tige OO qui tient par un écrou Z, sous l'entablement du pied QQ.

Entre ces trois pieds est placée la boussole B vue de profil.

Pl. III. La même machine qui, au lieu de présenter les balanciers & les plaques divisées en face, comme dans la précédente Planché, les présente ici de profil.

Fig. 2, balancier plein.

Fig. 3, un globe plein.

Fig. 4, boîte séparée qui appartient au genou du pied.

SS, spiral, MM, FF, porte-pivot de l'axe du balancier.

X, axe du balancier.

DD; CC, plaques divisées.

AA, piton qui porte la lame élastique.

PPP, pitons auxquels s'ajuste la main.

LL, quart de cercle divisé.

Pl. IV, Fig. 1, même machine vue avec la main en place qui tient son mouvement de montre, & le balancier qui est réfléchi par la glace ML.

Fig. 2, 3, deux balanciers.

Pl. V, Fig. 1, même machine vue en-dessous.

Fig. 2, est un compas à mesurer le diamètre des pivots: les branches ou rayons AB, sont au rayon A P comme 22 est à 1; en sorte que l'ouverture BCB étant d'un pouce, l'ouverture PGP sera d'une ligne.

KK est une vis pour ouvrir & fermer insensiblement le compas lorsqu'on a de très-petits pivots, par exemple, ceux de la boussole, qui sont des plus délicats qu'il soit possible de faire, les ayant fait passer juste par la petite ouverture p.p.p. j'ai mesuré l'autre ouverture sur un pouce divisé en lignes & parties de ligne, & j'ai trouvé un tiers de ligne d'ouverture; ce qui m'a fait conclure que

mes pivots n'avoient pour diamètre que la trentième partie d'une ligne; & c'est, je crois, le dernier terme auquel il soit possible de réduire le diamètre des pivots.

Voici les principales expériences qui m'ont servi à déterminer le frotement des pivots en raison de leur diamètre.

Reprenant la Pl. II, A, soit placé le balancier CC, avec son spiral SS, je fais décrire avec la main un certain arc au balancier; mais comme l'axe du balancier porte un ressort spiral dont l'extrémité intérieure est fixée sur cet axe, & l'autre extrémité extérieure est fixée sur un piton sur le porte-pivot, il suit qu'on ne sauroit faire décrire un arc au balancier que le spiral ne prenne un état forcé de contraction ou de dilatation. Si l'on vient à abandonner ce balancier à cette force de contraction & de dilatation du spiral, la réaction de son élasticité agissant alors, fera faire alternativement un certain nombre de vibrations avant que d'être épuisée, & les arcs diminueront continuellement jusqu'à ce qu'ils s'arrêtent.

J'ai compté exactement le nombre des vibrations du balancier de 10 degrés en 10 degrés de tension du ressort spiral jusqu'à 360, & j'ai trouvé que le nombre des vibrations étoit sensiblement proportionnel aux degrés de tension que je donnois au ressort spiral; car pour 60 degrés de tension, le balancier faisoit 9 vibrations; pour 70 degrés il en faisoit 10; pour 80 il en faisoit 11; pour 90, 12; pour 100, 13, &c. J'ai cependant remarqué que le nombre des vibrations augmentoit dans une proportion un tant soit peu moindre, en rapprochant de 360 degrés de tension.

J'ai répété ces expériences, l'axe du balancier étant horizontal, vertical, & sous différentes inclinaisons.

J'ai substitué différents arbres où les pivots sont de différents diamètres dans un rapport donné.

J'ai aussi substitué différents corps au balancier, comme une plaque pleine, un globe plein, plusieurs balanciers de différents diamètres, enfin un balancier dont la masse est éloignée des pivots: tous ces différents corps étoient exactement du même poids pour avoir toujours sur les pivots la même pression, que je considère ici comme la cause unique des frotements. Je me suis aussi souvent servi de la lame élastique pour communiquer le mouvement au balancier, en faisant en sorte qu'elle frappât le petit levier placé sur l'axe du balancier, pour voir la différence qu'il y avoit de communiquer le mouvement par un choc ou par un effort uniforme.

Enfin dans tous ces différents cas, j'ai toujours trouvé le nombre des vibrations sensiblement proportionnel aux degrés de tension que je donnois à la petite lame.

De ces premières expériences, il résulte que la force exprimée par les différents degrés de tension que je donne au ressort spiral, doit être prise pour une puissance active, qui sert à vaincre non seule-

ment l'inertie du balancier, mais encore la résistance qu'apporte au mouvement du balancier le frottement de ces pivots. Cela posé, je vais rapporter les expériences qui peuvent enfin déterminer dans quel rapport est cette résistance, sur des pivots de différents diamètres, l'inertie des balanciers étoit exactement la même. Ces pivots des arbres qui m'ont servi dans mes expériences, ont été mesurés fidèlement avec le compas.

1°. Le plus petit est de $\frac{1}{3}$ de ligne de diamètre.

2°. Le moyen, de $\frac{2}{3}$ de ligne de diamètre.

3°. Le plus gros, de $\frac{4}{3}$ de ligne de diamètre; en sorte qu'ils sont entr'eux comme 1, 2 & 4.

Première expérience avec le grand balancier, n°. 1. Pivot, $\frac{1}{3}$ de ligne.

Le grand balancier de 41 lignes de diamètre, pesant 56 grains, & avec 360 degrés de tension du spiral, a fait cent vibrations avant que de s'arrêter en 220 secondes de temps, l'axe étant horizontal; car je ne rapportai pas toutes les

expériences que j'ai faites en tenant l'axe vertical ou incliné. Il suffira de dire que la plus grande différence étoit du vertical à l'horizontal; l'axe vertical faisoit près d'un quart de vibration de plus que l'horizontal, & ce nombre de vibrations étoit sensiblement le même par ces différents degrés d'inclinaison, de 10, 20, 30, 40; ce n'étoit qu'à près 45 & 50 degrés que le nombre des vibrations augmentoit, & toujours de plus en plus jusqu'à 90 degrés.

Je n'ai pas cru devoir rapporter ces expériences, parce que mon objet étoit de voir le nombre des vibrations par le vrai diamètre des pivots, au lieu que l'axe étant vertical, le diamètre du pivot qui porte, & par conséquent qui frotte, est toujours moindre que le vrai diamètre qui frotte lorsque l'axe est horizontal, & l'on doit en sentir la raison; c'est qu'il est impossible de terminer le bord des pivots assez bien pour que le vrai diamètre porte entièrement.

TABLEAU d'expériences suivies avec différents balanciers, mais tous du poids de 56 grains, avec le même ressort spiral, par un même degré de tension de 360 degrés, l'axe étant horizontal, auquel j'ai substitué des pivots de différents diamètres.

	POIDS du Balancier.	DEGRÉS de Tension.	GRASSEUR des Pivots.	NOMBRE des Vibrations.	TEMPS employés aux Vibrations
	grains.		lignes.		secondes.
1°. Balancier de 41 lignes de diamètre de	56 . . .	360 . . .	$\frac{1}{3}$. . .	100 . . .	220 . . .
			$\frac{2}{3}$. . .	20 . . .	40 . . .
			$\frac{4}{3}$. . .	18 . . .	16 . . .
2°. Balancier de 30 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre de	56 . . .	360 . . .	$\frac{1}{3}$. . .	136 . . .	40 . . .
			$\frac{2}{3}$. . .	17 . . .	17 . . .
			$\frac{4}{3}$. . .	7 . . .	7 . . .
3°. Balancier de 20 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre de	56 . . .	360 . . .	$\frac{1}{3}$. . .	136 . . .	75 . . .
			$\frac{2}{3}$. . .	16 . . .	8 . . .
			$\frac{4}{3}$. . .	4 . . .	3 . . .
4°. Balancier, un globe plein, de 3 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre, de	56 . . .	360 . . .	$\frac{1}{3}$. . .	52 . . .	12 . . .
			$\frac{2}{3}$. . .	8 . . .	4 . . .
			$\frac{4}{3}$. . .	3 $\frac{1}{2}$. . .	1 . . .
5°. Balancier plein, de 21 lig. de diamètre de	56 . . .	360 . . .	$\frac{1}{3}$. . .	56 . . .	45 . . .
			$\frac{2}{3}$. . .	15 . . .	12 . . .
			$\frac{4}{3}$. . .	7 . . .	6 . . .
6°. Balancier de 20 lignes de diamètre, & dont la masse est éloignée des pivots, de . . .	56 . . .	360 . . .	$\frac{1}{3}$. . .	134 . . .	545 . . .
			$\frac{2}{3}$. . .	17 . . .	17 . . .
			$\frac{4}{3}$. . .	7 . . .	7 . . .

Remarque.

Il faut savoir que dans toutes les expériences, lorsque l'axe étoit vertical, supporté par le pivot dont la masse étoit au dessous du point d'appui, il faisoit un plus grand nombre de vibrations; &

au contraire, il en faisoit moins dans la position opposée.

J'ai répété toutes ces expériences avec différents degrés de tension des ressorts spiraux de différentes forces dans toutes les positions horizontales, verticales & inclinées, même par différentes températures; j'ai toujours vu le nombre des vibrations pro-

proportionnel au degré de tension & au diamètre des pivots : quoique le nombre des vibrations varient suivant les circonstances, dans les mêmes, elles garderoient sensiblement l'uniformité des proportions avec le diamètre des pivots : je dis sensiblement ; car il ne m'a pas été possible de m'assurer de deux expériences parfaitement égales, malgré tous mes soins. On pourroit donc m'objecter que le nombre des vibrations que je rapporte dans cet exemple n'étant pas exactement proportionnel au diamètre des pivots, j'ai peut-être tort d'en conclure.

Je réponds qu'outre que la différence est très-petite, c'est que dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites, il s'en est souvent trouvé qui approchoient plus exactement de cette proportion. Mais comme j'ai eu dessein de rapporter l'expérience la mieux faite, sans égard si elle ne cheroit pas parfaitement avec la conclusion que j'en tire, j'ai dû préférer celle où j'ai porté toute l'exactitude dont je suis capable, & que j'ai lieu de présumer m'avoir le mieux réussi ; car dans toutes ces expériences, il se trouve des degrés de délicatesse plus aisés à sentir qu'à décrire, & qu'on ne saisoit pas quand on veut. Enfin il faut remarquer que sur un grand nombre de vibrations, une de plus ou de moins ne fait rien ; au lieu que dans un petit nombre, une de plus paroît être un objet, ce qu'il faut bien distinguer pour n'y pas avoir égard ; parce que dans tous ces cas, lorsque le balancier approche l'instant de s'arrêter, un rien de cause étrangère peut lui faire faire une vibration de plus ou de moins, sans égard à celle qui précède. C'est cet instant de passage du repos au mouvement qu'il faudroit saisir pour apprécier la véritable résistance qu'apporte le frottement dans la communication ou la conservation du mouvement ; mais mon objet n'a pas été de trouver la loi du frottement en lui-même, mais seulement le rapport des frottements relativement au diamètre des pivots sur lesquels ils agissent.

Je dis donc que la force active qui communique le mouvement au balancier, en le déterminant à faire un certain nombre de vibrations, n'éprouve d'autre résistance que l'inertie du balancier, plus le frottement de ces pivots. Or, si les inerties sont les mêmes, & qu'on vienne à varier le diamètre des pivots, le nombre des vibrations variera aussi, mais en raison inverse proportionnelle au diamètre des pivots, comme il est aisé de le voir dans le tableau des expériences rapportées : donc les frottements des pivots sont entr'eux comme leur diamètre. (Article de M. ROMILLY, horloger.)

ÉCHAPPEMENT.

L'échappement est une partie essentielle des horloges ; il se dit en général de la mécanique par laquelle le régulateur reçoit le mouvement de la
Arts & Métiers. Tome III.

dernière roue, & ensuite le suspend ou réagit sur elle, afin de modérer & régler le mouvement de l'horloge.

Les artistes distinguent deux sortes d'échappements ; dans les uns, dont l'origine est très-ancienne & même inconnue, la roue de rencontre agit continuellement sur le régulateur, soit pour en accélérer, soit pour en retarder la vitesse ; dans les autres, elle n'agit que pour accélérer les vibrations, & non pour les retarder, si ce n'est par les frottements. Les roues & les aiguilles des horloges où les premiers sont employés, ont un mouvement rétrograde à chaque vibration, en conséquence de quoi on les a nommés *échappements à recul* : celles des horloges où l'on fait usage des derniers, ont toujours un mouvement progressif, excepté que chaque vibration est suivie d'un petit repos, ce qui les a fait nommer *échappements à repos* ; ceux-ci doivent leur naissance à l'invention du ressort spiral & du pendule, & peuvent s'appliquer en général à tous les régulateurs qui font des vibrations sans le secours de la force motrice. Leur disposition est telle, qu'elle ne peut avoir lieu pour les régulateurs, qui, comme le simple balancier, ne font des vibrations qu'à l'aide d'un moteur étranger ; c'est ce que l'on concevra facilement par les descriptions suivantes.

Le but que les habiles artistes se proposent dans un échappement quelconque, c'est d'obvier aux défauts qui peuvent se rencontrer dans la puissance régulatrice & dans la force qui entretient son mouvement : c'est dans cette vue qu'ils disposent ces échappements, de façon que le régulateur étant donné, il devienne aussi puissant & aussi actif qu'il est possible, & qu'il éprouve dans les vibrations le moins de frottement qu'il se peut.

Les horlogers ont aussi égard, dans la construction de leurs échappements, à l'espèce de régulateur qu'ils emploient ; par exemple, les petits arcs d'un pendule approchant beaucoup plus de l'isochronisme que les grands, les artistes intelligents font en sorte que l'échappement d'un pendule ne permette que de très-petits arcs ; les grandes oscillations s'achevant en plus de temps que les petites, ils cherchent aussi de compenser par la même voie les erreurs qui pourroient naître de ces différences.

Si l'horloge est destinée à éprouver du mouvement, ils font encore leurs efforts pour que son échappement la rende peu susceptible de variations par cette cause ; s'ils prévoient qu'elle doive se trouver dans différentes situations, comme une montre qui tantôt est pendue, tantôt sur le fond de la boîte, & quelquefois sur le crystal, ils disposent l'échappement de manière qu'il ne soit sujet à aucun changement par ces différentes positions.

Les savans horlogers n'apportent pas de moindres attentions, pour que leur rouage soit peu fatigué par le régulateur : cela donne à leur horloge d'excellentes propriétés ; elle en devient plus
Fff

durable, l'état de la machine reste plus constant, plus uniforme, & elle est par conséquent susceptible d'une plus grande régularité: ce sont des avantages considérables, qui se rencontrent particulièrement dans les échapements à repos.

Les quatre échapements dont on fait aujourd'hui le plus d'usage, réunissant assez parfaitement toutes les propriétés dont nous venons de parler, nous nous bornerons à leur description, sans entrer dans un détail inutile sur tous ceux qu'on a imaginés ou qu'on pourroit imaginer d'après les mêmes principes; tous ces échapements, quoique différens en apparence des quatre premiers, étant toujours les mêmes pour le fonds.

Description de l'échappement ordinaire ou à verge.

Le plus ancien des échapements, qui est en même temps le plus communément usé dans les montres, passe avec justice pour une des plus subtiles inventions que la mécanique ait produites. La roue de rencontre est posée de telle sorte, que son axe coupe perpendiculairement la tige du balancier; sur cette tige, à laquelle on a donné le nom de *verge*, s'élèvent deux petites ailettes ou palettes qui forment entr'elles un angle d'environ 90 degrés. Elles viennent s'engager dans les dents de la roue, dont le nombre est impair, afin que l'axe du balancier répondant par sa partie supérieure, par exemple, à une de ces dents, il réponde par l'inférieure au point opposé entre deux de ces mêmes dents.

Effet de cette construction.

La montre étant remontée, la pointe de la dent qui appuie sur l'une des palettes, la fait tourner jusqu'à ce qu'elle la quitte, pendant que la seconde palette, qui ne trouve aucun obstacle, s'avance en sens contraire dans les dents opposées, & rencontre la plus voisine de ces dents, au même instant, ou un peu après que la première palette est abandonnée; alors le régulateur, par son mouvement acquis, fait rétrograder la roue de rencontre & tous les autres mobiles, ce qu'il continue de faire, jusqu'à ce qu'ayant consumé toute sa force, il cède enfin à l'action de la roue, qui pour lors le chasse de nouveau, en agissant sur la seconde palette comme elle avoit fait sur la première; il en est ainsi du reste des dents.

Par cette disposition, le régulateur ne permet aux roues de se mouvoir, qu'autant qu'elles le mettent elles-mêmes en mouvement, & lui font faire des vibrations.

Il suit de cette construction, 1°. que le balancier, ou tout autre modérateur, apporte une résistance au rouage, qui l'empêche de céder trop rapidement à l'action de la force motrice: 2°. que les roues (abstraction faite de l'action du rouage) s'échappent plus ou moins vite, selon la

masse du régulateur ou le nombre de ses vibrations, on peut toujours déterminer par-là celles qui portent les aiguilles, à faire un certain nombre de tours dans un temps donné: enfin, par le moyen de cet échappement, lorsque le régulateur a été mis en mouvement par la force motrice, il réagit sur les roues, & les fait rétrograder proportionnellement à la force qui lui a été communiquée; d'où il résulte une sorte de compensation dans le mouvement des montres, indépendamment même du ressort spiral, la plus grande force motrice du rouage qui devroit les faire avancer, étant toujours suivie d'une plus grande réaction du balancier qui tend à les faire retarder.

Nous pourrions entrer ici dans un examen purement théorique de la nature de cet échappement, & de la manière la plus avantageuse de la construire; mais comme, dans les échapements en général, & dans celui-ci en particulier, il se mêle beaucoup de choses qu'il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer théoriquement, telles que les variations qui naissent des frottements, des résistances, des huiles, des secousses, des différentes positions, &c. il faut dans ce cas-ci, comme dans tous les autres de cette nature où la théorie manque, avoir recours à l'expérience. C'est pourquoi, en rapportant à la théorie les choses qu'on y pourra rapporter, nous nous appuierons dans les autres, sur ce que l'expérience a appris aux horlogers.

La propriété la plus remarquable de l'échappement ordinaire, c'est que l'action de la roue de rencontre sur le balancier, pour lui communiquer du mouvement, s'opère par de très-grands leviers; au lieu que la réaction du balancier sur cette roue, se fait au contraire par de très-petits; ce qui produit une grande liberté dans le régulateur, & augmente beaucoup sa puissance régulatrice.

Pour rendre ceci plus sensible, supposons que B, Pl. XI, Fig. 19, soit une puissance qui se meuve dans la direction constante BE, & qui pousse continuellement une palette CP, qui se meut circulairement autour du point C. Je dis que les efforts de cette puissance pour faire tourner la palette, seront entr'eux, dans les différentes situations CP, comme les carrés des lignes CE, CP, qui expriment les distances des points p & E au centre.

Pour le démontrer, imaginons que la puissance agissant perpendiculairement en E, parcourt un très-petit espace comme EG; imaginons de plus la palette & la puissance parvenues en p, & supposons que la puissance parcoure comme auparavant un espace ep égal à l'espace EG; l'arc décrit par ce rayon p fera pd . Les arcs décrits par ces deux points des palettes p & E, dans ces différentes situations, seront donc comme les lignes pd & EG, ou son égal pe ; mais à cause des triangles semblables ECP, epd , on voit que ces lignes sont entr'elles comme CE & ep ; ces

arcs seront donc comme ses lignes. Or, on fait par un des premiers principes de la mécanique, que les efforts d'une puissance sont en raison renversée des vitesses qu'elle communique : ces forces dans les points p & E seront donc en raison renversée de CE & de CP , qui expriment les vitesses dans les points P & E , elles seront donc dans la raison de CP à CE : mais, de plus, elles seront appliquées à des leviers, qui seront encore en même raison ; l'effort total dans les points E & p , sera donc comme le carré d' EC est au carré de pC .

Il suit de là, que plus l'angle pCE , formé par la palette & par la perpendiculaire à la direction de la puissance augmente, plus la force de cette puissance augmente.

Il est facile à présent de faire l'application de cette proposition, à ce que nous avons avancé au sujet de la propriété de l'échappement ordinaire. Pour cet effet, qu'on imagine que la Figure 24, même Pl. XI, représente la projection orthographique d'une roue de rencontre & des palettes d'un balancier. Les dents a & b seront celles qui étoient les plus près de l'œil avant la projection ; d & f celles qui en étoient les plus éloignées, & CP , CL représenteront la projection des palettes. Mais on peut regarder le mouvement des dents a & b dans la direction GM , comme ne différant pas beaucoup de leur mouvement circulaire, de même que celui des dents d & f en sens contraire de M en G ; cela étant posé, CM étant perpendiculaire à ces deux directions, il est clair, par ce que nous avons démontré plus haut, qu'à mesure que la roue mène la palette, la force augmente, & qu'enfin elle est la plus grande de toutes, lorsqu'elle est sur le point de la quitter, comme en P ; parce qu'alors l'angle de la palette avec la perpendiculaire à la direction de la roue est le plus grand, & qu'au contraire la dent d , qui va rencontrer l'autre palette L , la pousse avec bien moins de force, puisque l'angle MCz formé par cette palette & par la perpendiculaire à la direction de la roue, est beaucoup plus petit.

Ceci prouve donc ce que nous avons avancé de la propriété de cet échappement ; savoir, que la roue de rencontre a beaucoup plus de force pour communiquer du mouvement au balancier, qu'elle n'en a pour lui résister lorsqu'il réagit sur elle.

Cette force seroit comme le carré des leviers sur lesquels la roue agit dans ces deux points P & L , si cette roue se mouvait en ligne droite, comme nous l'avons supposé pour la facilité de la démonstration ; mais comme elle se meut circulairement, cette force croît dans un plus grand rapport ; car le levier de cette roue, par lequel elle agit sur la palette, diminue à mesure que l'inclinaison de cette palette augmente ; puisque ce levier n'est autre chose que le sinus du complément de l'angle formé par le rayon de la roue,

qui se termine à la pointe de la dent, & pas celui qui est parallèle à l'axe de la verge, angle qui augmente toujours à mesure que la dent pousse la palette.

La longueur de ce levier doit donc entrer aussi dans l'estimation de l'action de la roue de rencontre sur la palette : or, plus le levier d'une roue diminue, plus sa force augmente.

Il s'en suit donc, que le rapport des forces avec lesquelles la roue d'échappement agit sur la palette qu'elle quitte, & sur celle qu'elle rencontre, est dans la raison composée de la directe des carrés des leviers des palettes par lesquels se fait cette action, & dans l'inverse des sinus des compléments des angles formés par le rayon qui le termine à la pointe de la dent, dans ces différentes positions, & par celui qui est parallèle à l'axe de la verge.

Cette propriété de l'échappement étoit trop avantageuse, pour que les habiles horlogers ne s'efforçassent pas d'en profiter ; aussi ne manquent-ils pas de faire approcher la roue de rencontre aussi près de l'axe du balancier qu'ils le peuvent, pour obtenir par ce moyen la plus grande différence entre les forces dans les points P & L (Voyez la même Figure 24) ; car, par-là, l'angle MCp devenant le plus grand, & l'autre MCz le plus petit, cet effet en résulteroit nécessairement. Mais bientôt ils s'aperçurent que cette pratique entraînoit de grands inconvénients : 1°. le balancier décroît par-là de trop grands arcs à chaque vibration, ce qui le rendoit sujet aux renversements & aux battements : 2°. cela donnoit lieu à des palettes étroites, qui rendoient la montre trop sujette à se déranger par les différentes situations, l'inconvénient du jeu des pivots dans leurs trous étant beaucoup plus grand par rapport à des palettes étroites qu'à des palettes larges.

Après donc un très-grand nombre de tentatives & d'expériences, où l'on varia la longueur des palettes, l'angle qu'elles font entr'elles, & la distance de la roue de rencontre à l'axe du balancier, on trouva que l'angle de 90 degrés étoit le plus convenable pour les palettes, & que la roue de rencontre devoit approcher assez près de l'axe du balancier, pour qu'une dent de cette roue étant supposée au point où elle tombe sur une palette, après avoir abandonné l'autre, cette dent pût faire parcourir à la palette, pour la quitter de nouveau, un arc de 40 degrés.

En réfléchissant sur cette matière, on pourroit imaginer qu'il seroit plus à propos que les palettes formassent entr'elles un angle au dessus de 90 degrés, parce qu'alors l'arc total de réaction se feroit sur un plus petit levier. Mais comme des changements incalculables font décroître la grandeur des vibrations ; comme, de plus, l'échappement ne peut être parfaitement juste, & qu'il se fait toujours un peu de chute sur les palettes, quand le balancier commence à réagir, les horlogers diminuent le levier par lequel la roue opère quand

elle vient d'échapper : ce qu'ils ne peuvent faire sans augmenter celui qui se forme à la fin de la réaction.

Ces deux leviers deviennent à très-peu près égaux , quand la montre a marché pendant un certain temps , le branle allant toujours en diminuant.

L'expérience a encore montré aux horlogers que le régulateur des montres doit avoir avec la force motrice un certain rapport , sans lequel , ou il n'est pas assez puissant pour corriger les variations de cette force , ou il lui apporte une trop grande résistance à surmonter , ce qui rend la montre sujette à s'arrêter.

La méthode que la pratique a enseignée pour donner au régulateur une puissance également éloignée de l'un & l'autre inconvénient , c'est de faire marcher les montres sans ressort spiral , comme elles le faisoient avant l'invention de ce ressort , & de donner au balancier une masse telle , que la résistance laisse parcourir à l'aiguille sur le cadran 27 minutes par heure , & que le ressort spiral étant ajouté , accélère dans un même temps d'une heure le mouvement de cette aiguille de 33 minutes.

Il est bon de remarquer cependant que ce nombre de 27 minutes que doit aller une montre par heure sans ressort spiral , est conditionnel à la bonté de la montre ; car ces différentes imperfections du rouage rendant la force motrice , tantôt plus grande , tantôt plus petite , obligent de faire aller les montres médiocres plus de 27 , comme 28 & même 30 , pendant qu'on peut ne faire aller que 26 , & même moins , celles qui sont très-bien faites.

Ayant apporté tous ses soins pour la disposition de l'échappement ordinaire , on y reconnoît trois propriétés considérables , la simplicité , la facilité d'exécution , & le peu de frottement qui se rencontre dans toutes les parties qui le composent. Il est fâcheux qu'avec tous ces avantages il ne puisse procurer une compensation suffisante des inégalités du rouage ; inconvénient qui vient de ce que les montres , comme nous venons de le dire , vont 27 minutes par heure sans le secours du ressort spiral & par la seule puissance de la force motrice. En doublant la force motrice d'une montre , on la fait avancer d'environ une heure en 24.

L'échappement à verge a encore plusieurs défauts. Le pivot qui porte la roue de rencontre est chargé de toute la pression d'une engrenure , de toute l'action & la réaction des palettes ; réaction d'autant plus grande , qu'elle se passe au delà de ce pivot. D'ailleurs , pour des raisons qu'on rapportera plus bas , on ne peut en faire usage dans les pendules ; c'est pourquoi on leur applique ordinairement ou l'échappement à deux verges , ou celui que l'on doit à la sagacité du docteur Hooke.

Un autre échappement à recul qui ne diffère réellement que de nom du précédent , c'est l'échappe-

ment à piroquette. Voici en peu de mots en quoi il consiste. 1°. Les dents de la dernière roue , formées comme celles d'une roue de champ , engrenent dans un pignon fixé sur l'axe du balancier. 2°. L'axe de la dernière roue (dans le cas précédent roue de rencontre) , est ici une verge avec des palettes , lesquelles sont alternativement poussées par les dents de la roue de champ formées comme celles d'une roue de rencontre.

Sur ce simple exposé , il est aisé de voir que cet échappement ne diffère point du précédent , si ce n'est qu'au lieu de se faire entre la dernière roue & le balancier , il se fait entre la roue de champ & la dernière roue , qui , par le moyen de son engrenure avec le pignon du balancier , fait faire à ce régulateur plusieurs tours à chaque vibration.

Le but qu'on se proposa dans cette construction , fut de rendre les vibrations du balancier fort lentes , comme d'une seconde , en lui faisant toujours le même mouvement. M. Sully dit (*Règle artificielle du temps* , page 241) , qu'il a vu de ces sortes de montres qui n'avoient point de ressort spiral , & qui employoient deux secondes de temps dans chaque vibration.

Il semble , dit le même auteur , qu'on ait imaginé cette construction pour mieux imiter les vibrations d'une pendule à secondes , qui étoit alors une invention nouvelle & peu connue. Il se peut aussi , ajoute-t-il , que les premières montres à ressort spiral de M. Huyghens , ayant leur échappement de cette manière , certains artilles , antagonistes de cette nouveauté , dont ils ne comprenoient point la propriété , s'imaginèrent que ces montres à piroquette devoient leur régularité plutôt à la lenteur de leurs vibrations , qu'à l'application de ce ressort dont ils essayèrent de se passer.

Description de l'échappement du docteur Hooke , ou de l'échappement à ancre.

Dans cet échappement , sur l'axe du mouvement du pendule , sont deux branches ou bras , *Pl. XI, Fig. 25* , qui embrassent une partie du rochet : l'un se terminant par une courbe , dont la convexité est tournée extérieurement ; & l'autre , aussi par une courbe dont la concavité est tournée intérieurement. Quand le rochet chasse le premier , le second , situé de l'autre côté de l'axe , est contraint de s'engager dans les dents qui lui sont correspondantes ; d'où étant bientôt chassé , il oblige à son tour l'autre de se représenter à l'action du rochet , &c. C'est ainsi que sont restituées les pertes de mouvement du pendule ; on va le voir plus amplement par le précis de la dissertation de M. Saurin (*Mémoires de l'Académie* , année 1720) , que nous allons rapporter.

Tout le monde dit bien , en général , que c'est le poids moteur qui entretient les vibrations du pendule ; mais comment les entretient-il ?

c'est une demande qu'on ne s'eût pas même avili de se faire. L'expérience a conduit les horlogers à donner à l'échappement la construction nécessaire pour cet effet; cependant il y en a très-peu à qui tout l'art de cette construction soit connu, & qui ne fussent embarrassés du problème que je propose, *trouver la raison de la durée des vibrations*: il sera résolu par l'exposition que je vais donner.

La Figure 25 représente une roue de rencontre & une ancre avec son pendule, dans l'état où ce régulateur est en repos. Il est alors vertical & l'ancre horizontale; c'est-à-dire, qu'une droite AA qui joindrait les deux extrémités des faces de l'échappement, seroit perpendiculaire à la verticale CB. D'un côté, une dent de la roue s'appuie sur le point B de l'une des courbes, dont une partie AB est engagée dans la dent; de l'autre, une même partie AB s'avance entre deux dents, & est éloignée de l'une & de l'autre à peu près de la même quantité.

Le poids moteur étant remonté, il s'en faut de beaucoup qu'il ait par lui-même la force de mettre le pendule en mouvement. Pour l'y mettre, il faut l'élever & le lâcher ensuite; tombant alors par sa propre pesanteur, & accéléré dans sa chute par la dent H, qui par supposition le pousse jusqu'en A, il remonte de l'autre côté. Pour lors, la dent N rencontrant l'ancre en F, elle est contrainte de reculer un peu par le mouvement acquis du pendule; celui-ci retombant de nouveau par l'effort de la pesanteur, est encore accéléré dans sa chute par la dent qui avait reculé, & remonte ainsi du côté d'où il étoit précédemment descendu. Alors la nouvelle dent qu'il y rencontre, après avoir reculé, comme l'autre, le poursuit & le hâte dans sa chute, comme ci-devant.

Le pendule se mouvant dans le vide, on fait que dans ce cas, faisant abstraction des frottements, il remonteroit toujours à la même hauteur; mettant encore à part l'action des deux dents opposées, il est clair que ses vibrations demeureroient constamment les mêmes, & ne finiroient point. Ajoutons présentement à la force de la pesanteur celle des deux dents opposées du rochet; cette dernière force agissant également de part & d'autre sur le pendule, & le détruisant de même, les vibrations demeureroient encore les mêmes, sans jamais diminuer ni cesser, rien n'empêchant le pendule dans notre supposition de remonter toujours à la hauteur d'où il est descendu. Mais il est évident que dans le plein, il en doit être empêché par la résistance de l'air; les vibrations iroient donc en diminuant, & cesseroient enfin.

Quelle est donc la cause des vibrations constantes dans nos horloges? Elle se rencontre précisément dans la construction de l'échappement, qui est telle que le pendule étant en

repos, une partie AB de l'une des faces est engagée dans la dent H qui la touche, non au point A, mais au point B; & une partie égale AB de l'autre courbe s'avance entre les deux dents NQ dans un éloignement réglé de manière que le pendule étant en mouvement, lorsque la dent H échappe au point A, la dent N rencontre la face opposée au point F, qui donne BF égale BA; & de même, lorsque la dent N vient à échapper, la dent H rencontre l'autre face en un semblable point F; c'est-à-dire, que la distance AF est égale dans les deux faces, & double de AB dans l'une & dans l'autre.

Ce qu'il faut bien remarquer, c'est que la dent H étant au point F, le poids du pendule est en L à gauche; & la dent N étant au point semblable F de l'autre côté, le poids du pendule est en L à droite; de sorte que l'une & l'autre dent agissant successivement de F en B, accélèrent le pendule dans sa chute d'L en D, & que continuant d'agir sur la face de B en A, elles l'accélèrent encore dans tout l'arc qu'il parcourt en montant de D en L; ainsi la force de la dent transmise au pendule, ne l'abandonne pas à lui-même au point D, elle continue d'exercer son effort sur lui jusqu'au point L: & c'est précisément ce seroit d'effort de D en L en montant, qui est la cause de la durée & de la constante égalité des vibrations; ce qu'il est aisé de voir.

Car supposons que l'arc SDS est celui que le pendule parcourt dans ses vibrations constantes, en tombant de S en D; s'il n'y avoit ni résistance d'air, ni frottement, l'accélération de son mouvement, causée par la pesanteur & par l'action de la dent qui le suit dans sa chute, lui donneroit bientôt une vitesse suffisante pour le faire monter de l'autre côté à la hauteur S, contre l'effort de la dent opposée qu'il ne rencontre qu'en L; mais il est évident que les frottements & la résistance de l'air ayant diminué cette vitesse dans toute la descente, & la diminuant encore quand le pendule monte, il ne sauroit arriver au point S sans un nouveau secours: si donc il y parvient, c'est que ce secours lui est donné par l'action de la dent, continuée sur lui depuis D jusqu'en L. Le point S est tel que l'effort ajouté de D en L, égale précisément la perte causée par les frottements & la résistance de l'air dans tout l'arc parcouru SDS.

Si donc on met le pendule en mouvement on l'avoit élevé à quelque point I, plus haut que S, l'effort de D en L de la dent ne se trouvant pas assez grand pour réparer la perte, le pendule ne monteroit de l'autre côté qu'à une hauteur de I, & les vibrations continueroient à diminuer jusqu'à ce qu'il eût attrapé le point S, où l'effort ajouté est égal à la perte.

Il en seroit de même si on l'avoit élevé moins

» haut que S; l'effort ajouté étant alors plus grand
 » que la perte, le pendule monteroit plus haut que
 » le point d'où il seroit descendu, &c. les vibra-
 » tions ne cesseront d'augmenter jusqu'à ce qu'il-
 » les eussent atteint le point S... »

Ce que M. Saurin vient de dire touchant le pendule & l'échappement à ancre, doit s'entendre des autres régulateurs, &c. de toutes sortes d'échappements; dans tous il y a toujours une partie des palettes ou des courbes, telle que A B, qui engrenent dans la roue de rencontre; &c. c'est cette partie qui est destinée à restituer le mouvement, que le régulateur perd par la résistance de l'air & des frottements. Cela me paroît assez éclairci par ce qui précède; c'est pourquoi je ne m'arrêterai pas à faire remarquer la même chose dans les descriptions qui vont suivre.

Je reviens à l'ancre; elle est accompagnée de plusieurs belles propriétés; les courbes, comme nous l'avons découvert, &c. comme M. Saurin l'a démontré, doivent être à très-peu près des développantes de cercle, au moyen de quoi elles compensent parfaitement les inégalités de la force motrice; parce que dans les plus grandes oscillations, la roue de rencontre agit par des leviers plus avantageux. Une autre propriété de cet échappement, c'est que les arcs de vibration du pendule peuvent être fort petits, & par conséquent trépidochrones, &c. la lentille du pendule fort pesante.

Deux inconvénients considérables diminuent beaucoup tous ces avantages : le frottement que les dents du rochet occasionent sur les courbes, & la difficulté de donner à celles-ci l'exactitude requise. Pour ces deux raisons, on lui préfère ordinairement l'échappement à deux verges, qui, avec les mêmes avantages, est beaucoup moins susceptible de frottement.

De l'échappement à deux verges.

Les choses les plus ingénieuses & les plus utiles, sont souvent abandonnées, & tombent après dans un profond oubli. C'est ce qui est arrivé à l'échappement dont nous faisons la description; il est fort ancien : cependant on n'en a guère fait usage que lorsque mon père ayant reconnu toutes ses propriétés, l'entreprit de ne pas les laisser inutiles.

Cet échappement consistoit autrefois en deux portions de roue, Fig. 20, Pl. XI, qui s'engreñoient l'une dans l'autre, &c. dont chacune étoit aidée sur une tige où l'on avoit adapté une palette. L'une de ces tiges portoit en outre la fourchette; & lorsque le rochet, formé comme celui de l'échappement à ancre, écartoit l'une des palettes, l'autre, au moyen de l'engrenure qui la faisoit avancer en sens contraire, venoit se présenter à l'action du rochet, ainsi de suite : dans cet état on l'appeloit *échappement à pèse de temps*.

Mon père, après avoir fait plusieurs changements dans la manière dont ces deux palettes se communiquoient le mouvement, a réduit ces

deux portions de roue à un cylindre ou rouleau mobile sur ces deux pivots, & qui a une espèce de fourche dans lequel s'avance le cylindre, comme on le voit dans la Fig. 26. Après plusieurs tentatives & expériences, il parvint aussi à lui procurer une compensation exacte des inégalités du moteur. Tâchons de découvrir comment s'opère cet effet, qui est peut-être aussi surprenant, qu'il est difficile à développer.

Tout pendule libre décrit les grands arcs en plus de temps que les plus petits; ainsi, puisque dans le pendule appliqué à l'horloge, le surcroît de force motrice fait décrire de plus grands arcs, cette augmentation apporte nécessairement une cause de retard dans les oscillations : d'un autre côté, elle leur en procure en même temps une d'avancement; car la plus grande force de la roue de rencontre oppose une plus grande résistance à la réaction des palettes, & leur communique en partie ce surcroît de vitesse que le moteur rend à leur imprimier. Si donc il est possible de rendre cette dernière cause d'accélération égale à la cause de retard qui provient des plus grands arcs, que la force motrice augmente ou diminue, le temps des vibrations restera toujours le même.

Or, le retardement qui naît par de plus grandes oscillations, est d'autant moins considérable, que les arcs primitifs ont été plus petits. Quand le pendule s'éloigne peu de son centre de repos, ce retard devient insensible; donc, puisque l'expérience a démontré qu'avec l'échappement précédent, l'influence de la force motrice des horloges sur leur pendule, pouvoit être assez petite pour qu'elle retardassent par son augmentation, c'est-à-dire, pour que la cause d'avancement résultante d'une plus grande force motrice, fût plus petite que celle de retard qui naît des plus grands arcs que cette force fait décrire; & que de plus, en vertu de l'échappement, on peut accroître ou diminuer cette dernière cause de retard à volonté, & donner aux arcs la grandeur que l'on souhaite, l'action de la force motrice restant cependant toujours la même; il faut conclure que, dans tout pendule, il y a un arc quelconque, aux environs duquel les causes d'accélération & de retard, ci-devant énoncées, se compensent parfaitement.

On sait que, le moteur restant le même, plus les palettes de l'échappement sont longues, plus les arcs décrits par le régulateur sont petits, & ce régulateur pesant : qu'au contraire, plus elles sont courtes, plus ils sont grands, & le régulateur léger; cela ne souffre point de difficulté, la roue, dans ce dernier cas, menant par des points plus proches du centre de mouvement.

Or, l'action d'une force motrice étant toujours dans un même rapport sur les pendules de même longueur, puisque, par les raisons précédentes, si la lentille est plus légère, elle parcourt de plus grands arcs, & la roue de rencontre agit par des leviers moins avantageux; il s'en suit qu'il y a une certaine longueur de palette où le pendule,

appliqué à l'horloge, décrit un certain arc, aux environs duquel la cause de retard provenant des plus grands arcs, & celle d'avancement qui naît de l'augmentation de la force motrice, se détruisent réciproquement; & où par conséquent il y a compensation des inégalités du moteur. C'est ce que l'expérience confirme.

Pour le pendule à secondes, cette longueur est du demi-diamètre du rochet, lorsqu'il a trente dents.

Avant de se servir de la méthode précédente, mon pere avoit déjà tenté la même compensation par l'échappement à roue de rencontre. Son principe capital a toujours été de ne recourir au compensé, que quand le simple ne peut suffire: mais si s'aperçut bientôt qu'avec la longueur de palette requise, la roue à couronne ne pouvoit donner une engrenure suffisante; & cela, parce que chassant par un de ses côtés, elle agit en quelque façon (ainsi qu'on l'a vu plus haut), comme si son mouvement se faisoit en ligne droite.

Je ne m'étendrais point sur les avantages de la construction précédente, ni sur l'exactitude qu'on en peut attendre; j'aurais trop à craindre que mon témoignage ne parût suspect. Il me suffira de rapporter ce que M. de Manpervais en dit dans son livre de la *Figure de la terre*, pag. 573. Voici ses propres termes: *Nous avons un instrument excellent; c'étoit une pendule de M. Julien le Roy, dont l'exactitude nous a paru merveilleuse dans toutes les observations que nous avons faites.*

Recul.

C'est, dans l'échappement dit à recul, l'excès de la force motrice transmise sur le régulateur, qui, par son mouvement acquis, fait rétrograder la roue de rencontre.

Dans l'échappement à recul & à palette, l'on fait que l'axe de la roue de rencontre est perpendiculaire sur celui du balancier; & que la roue, poussant par une de ses dents la palette du balancier, lui communique le mouvement en lui faisant décrire un arc appelé *arc de levée*; & après cette levée, le balancier, ayant reçu du mouvement, continue l'arc qui devient cinq ou six fois plus grand. Pendant ce temps, la dent diamétralement opposée, qui est la suivante, pour pousser l'autre palette, se trouve en action sur elle, & tend, par son mouvement propre, à retentir la vibration. Mais, comme le balancier a acquis de la force pour continuer l'arc commencé, il arrive que la palette opposée qui doit succéder, a obligé la roue de rencontre de rétrograder; c'est ce qui forme le recul.

Ce recul est en raison composée de la directe des arcs que le balancier décrit après la levée, & de l'inverse du nombre des dents de la roue. Le balancier, ayant fini sa vibration, se trouve ramené par le concours de la roue de rencontre, qui reprend son mouvement direct, & de la réaction de son ressort spiral.

Dans cet échappement, la vibration du balancier est gênée par l'extrémité de la palette opposée à celle qui vient de décrire l'arc de levée; d'où il faut remarquer que le levier de résistance est plus court que la palette, puisqu'il n'est, à cause de l'obliquité, que le sinus de l'angle qu'elle forme sur le plan de la roue; de sorte que ce levier étant très-court & très-puissant pour faire rétrograder la roue de rencontre, & celle-ci au contraire n'ayant que peu de force à l'extrémité de son rayon pour gêner la vibration, cet échappement est celui qui permet le plus puissant régulateur. (M. ROMULUS.)

Echappement à repos. Description de l'échappement des montres de M. Graham.

Cet échappement est composé d'un cylindre creux ACD, Pl. XI, Fig. 23, entaillé jusqu'à l'axe du balancier sur lequel il tourne, & d'une roue de rencontre parallèle aux platines, dont les dents élevées sur l'un des plans, répondent au milieu de l'entaille du cylindre; ces dents sont de la grandeur de son diamètre interne, à très-peu près, & elles sont écartées l'une de l'autre de tout son diamètre extérieur; leur courbure doit être telle, que leur force pour chasser les deux bords ou levres de ce cylindre, agissent en raison des plus grandes résistances du régulateur, & que la levée ou l'arc que le balancier parcourt, lorsque ces courbes lui sont appliquées, soit d'environ 36 degrés. Voici l'effet qu'elles produisent.

Le cylindre DEK, Fig. 22, même Pl. XI, étant dans l'intervalle de deux dents, & la montre remontée, l'une d'elles AP, par exemple, écarte au moyen de sa courbe une des levres, jusqu'à ce que lui ayant fait parcourir un arc de 18 degrés, le point A soit arrivé en D, & la pointe P vers K; alors la levre K, comme il est marqué par la ponctuation, est avancée dans la roue d'une quantité égale à 18 degrés de l'arc cylindrique KD. Le point A parvient au point D, la dent échappe, & la pointe P tombe dans l'intérieur du cylindre, en laissant un arc de 18 degrés entre elle & la levre K; le régulateur continue sa vibration sans aucun obstacle, que celui du frottement sur son cylindre & sur ses pivots.

Mais après qu'en cet état il a parcouru environ un arc de 72 degrés, la viselle acquise s'étant consumée à vaincre les frottements susdits, & à tendre le ressort spiral, dont la résistance n'a cessé de s'augmenter, ce ressort réagit, & en se débarrassant, fait tourner en arrière le cylindre, & ramène l'entaille: la dent chappe ensuite la seconde levre, comme la précédente; ce qui ne se peut faire sans que la dent suivante B se trouve arrêtée par la circonférence convexe du cylindre, jusqu'à ce que par le retour de l'entaille, elle produise les mêmes effets que celle qui l'a devancée. Ainsi de suite.

Cet échappement a un grand avantage sur celui qu'on emploie dans les montres ordinaires; c'est de compenser infiniment mieux les inégalités de

la force motrice & du rouage. Cette excellente propriété lui vient de ce que les pointes de la roue de rencontre, en s'appuyant sur le cylindre & dans sa cavité, laissent le régulateur presque libre; de sorte que l'augmentation ou la diminution de la force motrice, ne fait qu'augmenter ou diminuer les arcs de vibration, sans en changer sensiblement la durée; & que l'isochronisme des réciprocations du ressort spiral, ou du pendule qui oscille en cycloïde, peut n'y souffrir d'autres altérations que celles qui sont occasionnées par la quantité du frottement sur le cylindre & dans sa cavité; frottement qui change selon les différentes forces motrices. Mais ces erreurs ne sont pas comparables à celles que les mêmes différences apportent dans les montres, dont les échappements font rétrograder les roues.

L'échappement à cylindre a encore un avantage considérable; par son moyen, le rouage, le ressort, toute la montre est moins sujete à l'usure; la roue de rencontre ne rétrogradant pas, il en résulte bien moins du frottement sur les pivots, sur les dents des roues & des pignons.

Plusieurs défauts obscurcissent en quelque sorte toutes ces belles qualités, & sont que ces sortes de montres, & en général toutes celles qui sont faites sur les mêmes principes, ne soutiennent pas toute la régularité qu'elles ont quand elles sont récemment nettoyées; d'abord il se fait, comme je l'ai dit, un frottement sur la portion cylindrique qui y produit de l'usure, & par conséquent des variations dans la justesse. Il est vrai que, pour rendre ce frottement moins sensible, on met de l'huile au cylindre; mais par-là, le mouvement de la montre devient susceptible de toutes les variations auxquelles ce fluide est sujet.

Mon pere a imaginé un moyen de remédier en partie à ces accidents, c'est de placer les courbes de façon qu'elles touchent la circonférence du cylindre, & ses levres à différentes hauteurs, en les éloignant plus ou moins du plan de la roue; de façon que, *Pl. XI, Fig. 23*, si l'une vient s'appuyer en A, par exemple, sa voisine agisse en C, une autre en D, &c. par-là, si le rochet a treize, les altérations dans la régularité, causées par l'usure, peuvent être diminuées dans le rapport de treize à l'unité; mais il faut convenir que cela rend cette roue plus difficile à faire.

Echappement des pendules à secondes de M. Graham.

On fait que les petites oscillations du pendule approchent plus de l'isochronisme que les grandes, & qu'elles sont en même temps moins sujetes à être dérangées par les inégalités de la force motrice.

Pour jouir de ces avantages, M. Graham a-longue considérablement les bras de l'ancre, auxquels il fait embrasser environ la moitié du rochet, & réserve en outre une distance, *Pl. XI,*

Fig. 21, A B, de la circonférence de ce rochet au centre de mouvement de l'ancre: de plus, les parties C D, E F, sont des portions de cercle décrites du centre B.

Quand la roue a écarté, par exemple, le plan incliné D P, que lui oppose un des bras, l'autre branche lui présente la portion de cercle E F; de façon que la dent repoussant successivement sur des points toujours également distans du centre de mouvement B de l'ancre, le pendule peut achever sa vibration, sans que le rouage rétrograde, comme avec l'ancre du docteur Hooke.

Le témoignage avantageux que M. M. les académiciens qui ont été au Nord, ont rendu à la pendule de M. Graham, ne permet pas de douter que cet échappement ne soit un des meilleurs, quoiqu'il paroisse fuir à beaucoup de frottement.

On pourroit peut-être reprocher à l'auteur le retranchement des courbes compensatrices pratiquées sur les faces de l'ancre ordinaire. A cela il répondroit sans doute, que les arcs étant extrêmement diminués, ces courbes deviendroient superflues.

En effet, M. de Manpervais a observé qu'en retranchant la moitié du poids moteur de cette pendule, ce qui réduit les arcs de quatre degrés vingt minutes à trois degrés, ces grandes différences ne causent qu'un avancement de trois secondes & demie à quatre secondes par jour: cette courbe seroit donc assez inutile, & moralement impossible à construire exactement.

Après avoir donné la description de ces différents échappements de montre & de pendule, & après avoir fait mention des avantages & des inconvénients de chacun d'eux en particulier, ce seroit ici le lieu de déterminer ceux qui sont les meilleurs, & qui doivent être employés préférentiellement aux autres.

Mais, si la chose est facile par rapport à ceux des pendules, l'échappement de M. Graham, & celui à deux verges perfectionnés par mon pere, satisfaisant l'un & l'autre très-bien à tout ce que l'on peut exiger du meilleur échappement; il n'en est pas de même à l'égard des échappements de montre; car, quoique l'échappement à roue de rencontre, & celui de M. Graham, ou à cylindre, réunissent diverses propriétés avantageuses, ils sont encore éloignés de la perfection requise; leurs avantages & leurs inconvénients semblent même tellement se balancer, qu'il paroît que, si l'un doit être préféré à l'autre, ce n'est pas qu'il procure aux montres une plus grande justesse, mais parce que celle qu'il leur procure est plus durable & plus constante.

En effet, on ne peut disconvenir que les montres à échappement à cylindre, n'aillent avec beaucoup de justesse, & même quelquefois, lorsqu'elles sont nouvellement nettoyées, & qu'il y a de l'huile fraîche au cylindre, avec une justesse supérieure à celle des montres à roues de rencontre, parce qu'elles ne sont sujetes alors à d'autres

d'autres irrégularités (n'étant point ici question de celles qui naissent de l'action de la chaleur sur le ressort spiral), qu'à celles qui sont produites par les inégalités de la force motrice ; inégalités que cet échapement, comme nous l'avons remarqué plus haut, a la propriété de compenser.

Mais cette justesse des montres à cylindre ne se soutient pas ; car les frottemens qui sont dans cet échapement, tant sur les levres du cylindre que sur les circonférences convexes & concaves, augmentent dès que l'huile commence à se dessécher, & produisent des variations qui diminuent bientôt la justesse de ces montres.

Devenus ensuite plus considérables, ces frottemens donnent lieu à l'usure ; & à mesure qu'elle fait du progrès, & que l'huile se dessèche, les variations augmentent, & quelquefois à un tel point, qu'on a vu des montres à cylindre avancer ou retarder de 5 ou 6 minutes & plus, en 24 heures, sans qu'il fût possible de parvenir à les régler.

Or, les montres à échapement à roue de rencontre, bien faites, sont exemptes de pareils écarts ; leur régularité est plus durable, & elles sont moins sujettes aux influences du froid & du chaud.

De tout cela il résulte que, notwithstanding que leur justesse ne soit pas si grande, comme nous l'avons dit, que celle que l'on observe quelquefois dans les bonnes montres à cylindre, cependant on peut dire que dans un temps donné, pourvu qu'il soit un peu long, elles iront mieux que celles-ci, c'est-à-dire, que la somme de leurs variations sera moindre ; car rien n'est plus commun que de voir des montres à roue de rencontre aller très-bien pendant des deux ou trois ans sans être nettoyées ; ce qui est très-rare dans les montres à cylindres, leur justesse ne se maintenant pas si long-temps : il ne leur faut pas même quelquefois un terme si long pour qu'elles se mettent à varier.

On en voit qui, six mois après avoir été nettoyées, ont déjà perdu toute leur justesse ; ce qui arrive ordinairement lorsque l'échapement n'est pas bien fait, ou que le cylindre n'est pas aussi dur qu'il pourroit l'être : car alors il s'use, il se tranche, & il n'y a plus à compter sur la montre.

L'échapement à roue de rencontre a encore cet avantage, qu'il est facile à faire, & les montres où on l'emploie, faciles à racomoder.

L'échapement à cylindre est au contraire très-difficile à faire ; il y a très-peu d'horlogers en état de l'exécuter dans le degré de perfection requis, & conséquemment un fort petit nombre capable de racomoder les montres où il est adapté ; car, étant peu instruits de ce qui peut rendre cet échapement plus ou moins parfait, ils sont dans l'impossibilité de remédier aux accidens qui peuvent y arriver, & aux changemens

Arts & Mœurs. Tome III.

que l'usure ou quelque autre cause peut y produire.

Il y a en effet si peu d'horlogers en état de bien racomoder les montres à cylindre, qu'il y en a un très-grand nombre du célèbre M. Graham, qui sont gâtées pour avoir passé par des mains peu habiles.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire, que les montres à échapement à verge ou à roue de rencontre, sont en général d'un meilleur service que celles qui sont à cylindre, & que ces dernières ne doivent être préférées que par des astronomes ou des personnes qui ont besoin d'une montre qui aille avec beaucoup de justesse pendant quelque temps, & qui sont à portée de les faire nettoyer souvent, & racomoder par d'habiles horlogers : encore, pour qu'ils en obtiennent la justesse dont nous venons de parler, faut-il qu'elles soient très-bien faites.

Tel étoit donc l'état de l'échapement à cylindre en 1750 quand nous écrivions cet article, que, tout bien examiné, nous croyions qu'il valoit mieux en général faire usage de l'échapement à roue de rencontre. Depuis, c'est-à-dire, en 1753, M. Caron le fils l'a perfectionné, ou plutôt en a inventé un autre qui remédie si bien à un des principaux inconvéniens qu'on lui reprochoit, que nous nous croyons obligés d'en ajouter ici la description.

Dans cet échapement, comme dans celui à cylindre, la roue de rencontre est parallèle aux platines. On donne à cette roue tel nombre de dents que l'on veut : ordinairement elle en a trente. Ces dents sont formées comme celles d'une roue ordinaire, excepté qu'elles sont un peu plus longues & plus déliées ; elles portent à leur extrémité des chevilles qui, situées perpendiculairement à ses surfaces supérieure & inférieure, sont rangées alternativement sur ces deux surfaces, de sorte qu'il y en a quinze d'un côté de la roue, & quinze de l'autre.

L'axe du balancier est une espèce de cylindre creux, ciselé de façon qu'il paroît composé de deux simples portions de cylindre réunies par une petite tige placée fort près de la circonférence convexe. Cette tige porte une palette en forme de virgule, dans laquelle on distingue deux parties : l'une circulaire & concave dans la suite de la concavité du cylindre, c'est sur elle que les chevilles de la roue de rencontre doivent se reposer ; l'autre est droite, & sert de levée ou de levier d'impulsion aux mêmes chevilles, pour les vibrations du balancier. Au point diamétralement opposé à la tige, est un pédicelle qui porte une virgule ou croissant semblable au premier, placé de façon que la roue de rencontre passe entre les deux palettes, & les rencontre alternativement par ses chevilles opposées.

D'après cette courte description, il est facile de concevoir comment se fait le jeu de cet échapement. On voit, par exemple, qu'une chevill

Ggg

de la roue agissant sur la levée du pédicule, elle la fait tourner de dehors en dedans; ensuite de quoi cette cheville échappant, celle qui la suit tombe sur la partie circulaire concave qui appartient à l'autre croissant, sur laquelle elle s'appuie ou se repose jusqu'à ce que la vibration étant achevée, elle glisse & passe sur la levée de ce croissant, & la chasse de dedans en dehors, & ainsi de suite.

Il est clair, par la nature & la construction de cet échappement, qu'il compense les inégalités du rouage & de la force motrice, comme celui de M. Graham, ou à cylindre, & (ce qui le rend de beaucoup supérieur à ce dernier) que les levées ne sont point sujettes à l'usure, comme les leynes du cylindre de M. Graham.

Cette usure étant, comme nous l'avons observé, un des plus grands inconvénients de son échappement, on n'aura pas de peine à découvrir la cause de cet avantage du nouvel échappement, si l'on fait attention que l'usure étant produite uniquement par l'action répétée des dents de la roue de rencontre sur les levées du cylindre, elle ne peut avoir lieu dans l'échappement que nous venons de décrire; car les chevilles y parcourant toute la levée, il s'ensuit que le frottement qu'éprouve chacun des points de cette levée dans le tour de la roue, est à celui qu'éprouvent les levées du cylindre dans le même tour de sa roue, comme la surface des points des chevilles qui frottent sur cette levée, est à celle des faces des dents de cette même roue; or, comme les chevilles peuvent être très-fines, & qu'ainsi cette surface peut n'être pas la quarantième partie de celle des faces des dents de la roue à cylindre, le frottement sur ces levées ne sera pas la quarantième partie de celui qui se fait sur les levées du cylindre; & ainsi l'usure qui pourroit en résulter, sera insensible.

Cet échappement a encore un autre avantage sur celui de M. Graham; c'est que les repos s'y font à égale distance du centre, puisqu'ils se font sur la circonférence concave du cylindre; au lieu que, dans celui de ce célèbre horloger, ils se font à différentes distances du centre, les dents reposant tantôt sur la circonférence concave du cylindre, & tantôt sur sa circonférence convexe.

On pourroit objecter que dans cet échappement, & on l'a même fait, le diamètre intérieur du cylindre devant être égal à l'intervalle entre deux chevilles, plus une de ces chevilles, il devient plus gros par rapport à sa roue, que celui de l'échappement de Graham; mais on répondroit que cette grosseur du cylindre n'est point déterminée par la nature du nouvel échappement, & qu'on peut le faire plus petit (ce qui est encore un nouvel avantage), comme on l'a fait effectivement depuis qu'il a été découvert.

Il étoit bien flatteur pour un horloger d'avoir imaginé un pareil échappement; mais plus il avoit lieu de s'en applaudir, plus il avoit lieu

de craindre que quelqu'un ne lui enlevât l'honneur de sa découverte: c'est aussi ce qui pensa arriver à M. Caron. Cependant M. le comte de Saint Florentin ayant demandé à l'académie royale des sciences son jugement sur la contestation élevée entre lui & un autre horloger qui vouloit s'attribuer l'invention du nouvel échappement, elle décida, le 24 février 1754, sur le rapport de MM. Camus & de Montigny (commisaires nommés pour examiner les différents titres des contendans), que M. Caron en étoit le véritable auteur, & que celui qui lui disputoit la gloire de cette découverte, n'avoit fait que l'imiter. C'est, je crois, le premier jugement de cette espèce que l'académie ait prononcé; cependant il seroit fort à souhaiter qu'elle décidât plus souvent de pareilles disputes, ou qu'il y eût dans la république des lettres un tribunal semblable, qui, en mettant un frein à l'envie qu'ont les plagiaires de s'approprier les inventions des autres, encourageroit les génies véritablement capables d'inventer, en leur assurant la propriété de leurs découvertes.

En telle, si nous avons rapporté cette anecdote au sujet de l'échappement de M. Caron, c'est que nous avons cru qu'elle ne seroit pas déplacée dans un ouvrage consacré, comme celui-ci, non seulement à la description des arts, mais encore à l'histoire des découvertes qu'on y a faites, & à en assurer, autant qu'il est possible, la gloire à ceux qui en sont les véritables auteurs.

Échappement de M. Caron fils, corrigé.

Depuis la contestation élevée entre M. Caron & M. le Paute, sur l'invention de l'échappement à virgules, il en est survenue une autre sur sa perfection, entre l'inventeur & M. de Romilly, habile horloger. Cette nouvelle contestation a été aussi portée au tribunal de l'académie des sciences.

Voici en abrégé les prétentions de M. de Romilly. 1°. Dans l'échappement de M. Caron, l'axe du balancier porte un cylindre qui avoit, lors de l'invention, pour diamètre intérieur l'intervalle de deux chevilles; c'est sur cette circonférence concave que se font les deux repos de l'échappement à virgules. Le cylindre est divisé en deux par une entaille perpendiculaire à son axe, & l'on ne réserve qu'une petite colonne qui tient assemblés les deux cylindres. M. de Romilly prétend avoir réduit le diamètre intérieur du cylindre à n'admettre qu'une cheville.

2°. Aux deux extrémités de l'intervalle sont deux plans en forme de virgules, formant un angle dont le sommet est sur la circonférence concave du cylindre, & éloignés l'un de l'autre de l'épaisseur de la roue. M. de Romilly prétend avoir rendu le sommet de l'angle que forment les plans, plus près du centre, en réduisant la circonférence concave.

3°. La roue a des chevilles rapportées à l'extrémité de ses dents, & perpendiculaires à chacun de ses plans. M. de Romilly prétend avoir renté le premier de construire la roue, de façon que chaque dent porte deux chevilles d'une seule pièce, ce qui lui permet d'échapper les côtés de la dent pour l'utilité des grands arcs.

4°. Dans la marche d'une montre construite avec l'échappement à virgule, tel qu'il étoit lors de l'invention, les arcs, selon M. de Romilly, ne peuvent avoir plus de 150 ou 180 degrés d'étendue pour les plus grandes oscillations; au lieu qu'il prétend que dans l'échappement corrigé, les plus petites oscillations sont toujours au dessus de 240 degrés, & que les plus grandes vont à plus de 300; d'où M. de Romilly conclut qu'il y a diminution de frottement, meilleure économie de la force, plus de solidité, plus d'étendue dans les oscillations, dans l'échappement corrigé, &c. . . . avantages qui sont sans doute très-réels; sans quoi M. Caron, content du mérite d'inventeur, ne revendiquerait pas celui de réformateur; *sed ad hoc sub judice lis est*. C'est apparemment ce qui a déterminé M. Le Roy, de qui est l'excellent article qui précède, à nous laisser le soin de cette addition. L'habile académicien a judicieusement remarqué qu'il ne lui seroit pas convenable de prévenir la compagnie, dont il est membre, dans la décision d'une question de fait portée devant elle: aussi ne la décidons-nous pas; nous nous contentons de l'annoncer par cet extrait du mémoire justificatif que M. de Romilly a présenté à l'académie. Si l'académie décide cette nouvelle contestation, & que nous ayons occasion de rapporter son jugement, nous n'y manquerons pas.

Echappement, ou échappement de marteau,

Se dit d'une petite palette ou levée ayant un canon qui entre à carré ou se soupille sur les tiges des marteaux des montres ou pendules à répétition: c'est au moyen de ces échappements que les dents de la pièce des quarts agissent sur ces marteaux, pour les lever & les faire frapper.

Mettre une montre ou une pendule d'échappement ou dans son échappement, signifie, parmi les horlogers, donner une situation au balancier au moyen du ressort spiral, ou au pendule au moyen de la position d'horloge, en conséquence de quoi les arcs de levée du balancier & du pendule, de chaque côté du point de repos, soient égaux.

On vient de voir par la description des différents échappements des montres & des pendules, que les dents de la roue de rencontre agissent toujours sur des palettes, des plans droits ou des courbes, pour faire faire des vibrations au balancier ou au pendule; ainsi, mettre une montre ou une pendule d'échappement, n'est autre chose que de placer le balancier ou le pendule, de

façon que les dents de la roue de rencontre agissent successivement sur ces palettes ou sur ces courbes, se trouvent, dans l'instant qu'elles échappent, avoir fait parcourir au balancier ou au pendule un arc égal de part & d'autre du point de repos.

Cette situation du balancier ou du pendule est fort importante; car, sans cela, pour peu que l'un ou l'autre soient un peu trop pesans par rapport à la force motrice, la montre ou le pendule seront sujets à arrêter, parce que du côté où l'arc est le plus grand, le régulateur s'opposant avec plus de force au mouvement de la roue, pour peu qu'il y ait inégalité dans celle du rouage, cette dernière force ne devient plus en état de surmonter la résistance du régulateur, ce qui fait arrêter l'horloge. (*Article de M. Le Roy, de l'académie des sciences.*)

Repos.

C'est, dans l'échappement dit à *repos*, l'excès de la force motrice sur le régulateur, qui, par son mouvement acquis, suspend celui de la roue de rencontre.

Sans faire l'énumération des différents échappements à *repos*, je ne parlerai que de ceux appelés à *cylindre* pour les montres, & à *ancres* pour les pendules.

Dans les premières, l'on fait que l'axe de la roue de rencontre est parallèle à l'axe du régulateur, & que les vibrations sur le cylindre, qui n'est autre chose qu'un tube creux entaillé jusqu'au centre, & sur les tranches duquel agissent alternativement les dents de la roue qui porte une espèce de plan incliné rentrant au dedans de la circonférence de la roue, & agissant sur les tranches du cylindre du dehors au dedans, & du dedans au dehors, en faisant décrire des arcs de levée proportionnés à l'inclinaison des plans.

Je suppose que la roue poussant de l'une de ses dents la première tranche du cylindre du dehors au dedans, elle lui fait décrire l'arc de levée; après quoi cette dent abandonne la tranche du cylindre, & tombe sur la circonférence concave. Dans cet état, le balancier qui a acquis du mouvement, continue l'arc commencé, qui devient cinq à six fois plus grand, & par-là suspend entièrement le mouvement propre de la roue de rencontre: mais comme il reste cependant dans un mouvement relatif, eu égard à la position circulaire que la dent parcourt dans la concavité du cylindre, c'est ce qui fait l'un des repos de cet échappement. La vibration étant achevée, la réaction du ressort spiral ramène le balancier, & la dent parcourt à contre-sens le même espace circulaire, toujours par un mouvement relatif, & dans un repos absolu, jusqu'à ce que cette dent atteigne la seconde tranche du cylindre: alors reprenant son mouvement propre, elle fait décrire un arc de le-

vue du dedans au dehors : après quoi elle abandonne cette tranche , & la dent suivante tombe & apuie sur la circonférence convexe ; ce qui fait l'autre repos de cet échapement.

Dans cet état, le balancier continue son arc de vibration , qui devient aussi cinq à six fois plus grand ; & la dent parcourt sur la convexité un espace circulaire , comme elle l'a fait ci-devant dans la concavité.

La propriété de suspendre le mouvement de la roue de rencontre a fait croire à la plupart des horlogers, que le régulateur achevoit sa vibration avec une entière liberté, & que par-là elle compensoit parfaitement l'inégalité de la force motrice. En l'examinant, l'on voit bien que cela n'est pas vrai : car la liberté de la vibration est gênée par le frottement de la dent sur les diamètres extérieurs & intérieurs du cylindre ; c'est pourquoi, dans cet échapement, le régulateur est moins puissant que dans celui à recul.

Il est un autre échapement à repos, appelé *échapement à virgule*, qui a un avantage sur celui à cylindre, sur-tout depuis, que j'ai réduit les rayons des repos aussi courts qu'il étoit possible, & rendu par ce moyen la vibration plus libre, & par-là augmenté la puissance du régulateur. L'académie des sciences a jugé favorablement & de l'échapement, & de l'usage qu'on en a fait.

Dans l'échapement à ancre & à repos dans les pendules, l'alternative des vibrations le fait comme dans celui à recul, avec cette différence, que pour être à repos, il faut que les dents de la roue, au lieu de tomber sur le dedans ou dehors des bras de l'ancre, tombent sur les faces faites en portions circulaires & concentriques au centre du mouvement, pour rester en repos dessus, tandis que l'ancre décrit sa portion de cercle en achevant son oscillation.

Comme dans tous les échapements à repos il se fait un frottement à double sens sur le repos, il suit qu'il faut de l'huile pour en faciliter le mouvement : ainsi, le repos, bien loin de permettre l'entière liberté de la vibration, est précisément ce qui la gêne. (*Article de M. Romilly.*)

Arc de levée.

C'est la partie de l'échapement, par laquelle la force motrice est transmise sur le régulateur.

Si le régulateur est un pendule, il faut qu'il soit mis en mouvement avec la main : car la force motrice sur l'arc de levée seroit insuffisante pour le tirer du repos ; donc la force motrice ne doit agir sur cet arc, que pour entretenir le mouvement sur le régulateur.

Si le régulateur est un balancier avec son spiral, la force motrice sur l'arc de levée doit être suffisante pour le tirer du repos & lui faire parcourir entièrement cet arc ; & dans ce cas, elle communique donc le mouvement sur ce régulateur.

L'étendue de l'arc de levée est d'autant plus grande, que le levier qui est sur l'axe du régulateur est plus court, que le rayon de la roue est plus grand, & qu'elle est moins nombrée.

L'arc de levée ne varie point par le plus ou le moins de force motrice qu'il peut recevoir, mais seulement dans le temps employé à parcourir : car plus cette force est grande, moins il emploie de temps.

Dans les pendules, il faut d'autant plus de force motrice que la lentille est plus pesante, la verge plus courte, les oscillations plus promptes, & que l'arc de levée est plus grand ; & réciproquement.

Dans les montres, il faut d'autant plus de force motrice que le spiral est plus fort ; que les mouvements du balancier sont plus petits, soit par sa grandeur, soit par sa masse ; que les vibrations sont plus promptes, & que l'arc de levée est plus grand ; & réciproquement.

Par l'usage l'on donne dans les pendules d'autant moins d'arc de levée, que les vibrations sont plus lentes.

Au contraire, dans les montres, l'on donne d'autant moins de levée, que les vibrations sont plus promptes.

Déterminer exactement dans les pendules & dans les montres la force précise qui doit être employée sur l'arc de levée, pour communiquer aux unes, ou entretenir dans les autres le mouvement sur le régulateur, est un problème digne des plus grands géomètres. Mais, ne craignons point de l'avouer, si notre théorie est en défaut, l'expérience y suppléera.

Si je dis que la théorie est en défaut, je ne veux pas dire qu'elle est impossible, mais seulement infiniment difficile, parce qu'elle tient à une bonne théorie de l'élasticité qui est encore à trouver ; & la question de déterminer la force précise qu'il faut sur l'arc de levée, en fournit une autre encore plus difficile.

En effet, pourquoi les vibrations d'un balancier sont-elles accélérées par l'élasticité appliquée ? N'est-ce pas un obstacle de plus à surmonter pour la roue de rencontre ? Le balancier ne résiste-t-il pas au mouvement par sa grandeur & par sa masse, & le ressort spiral par sa roideur ? Comment donc se fait-il que cette dernière résistance diminue la première, & en accélère d'autant plus le mouvement, que cette roideur est plus grande ? Cependant, si l'on vient à augmenter la roideur du ressort spiral, soit en le rendant plus court, ou en plaçant un autre plus fort, l'on arrivera facilement au terme où cette roideur sera si grande, qu'elle ne pourra pas être bandée par la force motrice transmise sur la roue de rencontre ; & alors le balancier restera en repos.

De même, si au lieu d'augmenter la roideur du spiral, l'on diminue la masse du balancier, les vibrations seront aussi accélérées ; & elles le se-

ront d'autant plus, que les mouvemens du balancier seront réduits. Il sera même très-facile de parvenir au terme où elles seront tellement accélérées, que la force motrice ne sera plus suffisante pour le tirer du repos, & lui donner le mouvement; & cela, par la même raison qu'il a fait ci-dessus, en augmentant la roideur du ressort spiral.

L'on voit donc, par l'union de l'élasticité à la masse ou pesanteur, que l'une agisse comme l'autre diminue, & réciproquement.

Je n'entrerais pas dans les conjectures que je pourrais tirer de ce que je viens d'avancer, je dirai seulement que j'ai plusieurs fois réfléchi qu'on pouvoit tirer plus d'avantages que l'on ne fait de la force élastique. Par exemple, ne pourroit-on pas faire des leviers élastiques, pour remuer les blocs de pierre plus aisément qu'on ne le fait par des leviers inflexibles? Les marteaux qui, dans les grosses forges, seroient soutenus par des leviers élastiques, n'augmenteroient-ils pas la force des coups?

Mais, pour revenir à notre question de mesurer la force précise & nécessaire pour entretenir le mouvement dans les pendules, voici l'opération qu'il y a à faire.

La pendule étant toute montée & en repos, il faut faire décrire avec la main, à son pendule, l'arc de levée, ensuite l'abandonner avec délicatesse à la seule force motrice qui, si les arcs n'augmentent point, sera insuffisante pour l'entretenir en mouvement. Dans ce cas, la pendule s'arrêtera bientôt, il faut augmenter la force motrice, ou diminuer le poids de la lentille, jusqu'à ce que la seule force motrice devienne capable de faire décrire au pendule des arcs doubles de l'arc de levée. Cet arc d'augmentation, nommé *arc de supplément*, ne sert qu'à exprimer une force surabondante, pour suppléer aux pertes de force qui peuvent survenir, tant du moteur que de la résistance, que la coagulation des huiles occasionne dans tout le rouage.

Dans les montres ordinaires, pour trouver on mesure la force précise qui est nécessaire pour communiquer le mouvement au régulateur, il faut (la montre étant marchante & réglée) retenir le balancier très-légèrement, & laisser agir la force motrice, jusqu'à ce que le balancier ait décrit l'arc de levée. Si elle s'arrête sur la fin de la levée, c'est ce qu'on appelle *arrêter au doigt*. Dans ce cas, la puissance motrice étant trop faible, on la résistance du régulateur étant trop grande, il faut donc augmenter l'une ou diminuer l'autre, en mettant un ressort plus fort, ou en affaiblissant le ressort spiral, & diminuant les mouvemens du balancier.

Il faut continuer cette opération jusqu'à ce que le balancier décrive un arc d'augmentation, appelé aussi *arc de supplément*.

Mais comme cet arc de supplément n'augmente point en proportion de la force motrice, il suit

que ce régulateur achève plus promptement la vibration; en sorte qu'elle fait avancer la montre. Il faut donc continuer cette opération au point de la faire avancer d'une demie, pour prévenir l'arrêt du doigt qui peut arriver par la suite; parce que l'ellipte que, dans les montres ordinaires, la force motrice, transmise sur le régulateur, peut bientôt perdre une demie de sa puissance, soit par le ressort moteur, soit par la résistance que la coagulation de l'huile apporte dans les rouages. Il faut ensuite relâcher le ressort spiral ou l'affaiblir, pour faire retarder la montre, d'autant qu'on la fait avancer.

Il est à remarquer qu'il faut d'autant plus de force motrice surabondante dans les montres, qu'elles sont composées pour en exiger beaucoup: par exemple, celles dont les vibrations sont promptes, celles qui sont faites pour aller longtemps sans être remontées, enfin, celles dont les effets sont compliqués.

Si, par ce qui précède, l'on voit que dans les montres il faut beaucoup plus de force motrice surabondante à l'arc de levée pour leur contenir le mouvement que dans les pendules, cela vient de ce que les cas défavorables sont infiniment plus grands dans les montres, qui par-là sont aussi moins régulières.

Plus il y aura, dans les pendules & les montres, d'uniformité dans la communication de la force motrice, plus les arcs de supplément seront égaux entre eux; & par conséquent, plus elles seront régulières.

L'on terminera cet article en disant, que l'art de l'horloger consiste d'un côté à rendre la force motrice la plus constante, & de l'autre, à n'en point abuser en l'employant surabondamment; car, par-là, on altérerait l'isochronisme des oscillations ou vibrations sur les régulateurs.

Je me fers de l'arc de levée pour marquer le centre d'échappement en cette sorte. Ayant fait une marque sur le bord du balancier; par exemple, prenant la cheville de renversement pour point fixe, je fais décrire l'arc de levée à droite & à gauche, & je marque sur la platine ou sur le coq les termes de ces deux arcs qui n'en font plus qu'un, lesquels je divise en deux parties égales, & je marque le point de division sur la platine; & lorsque je mets le balancier avec son spiral, je le retire ou le lâche jusqu'à ce que la cheville ou la marque faite au balancier se repose sur le point de division que j'ai marqué sur la platine; alors, mon balancier est, dans son échappement, beaucoup plus parfaitement qu'on ne le pourroit faire en tâtonnant par la roue de champ, comme on le faisoit avant moi. (*Article de M. Romilly.*)

Renversement.

C'est dans les montres la mécanique par laquelle l'on borne l'étendue de l'arc du supplément, pour

que la roue de rencontre reste en prise sur la palette ou sur le cylindre, pour pouvoir les ramener dans l'un & l'autre cas.

Dans l'échappement à palette bien fait, le balancier porte une cheville qui va s'appuyer contre les bouts de la coulisse, & le balancier peut décrire 240 degrés.

Dans celui à cylindre, le balancier porte de même une cheville qui va aussi s'appuyer sur les bouts de la coulisse, ou sur une cheville posée à cet effet, parce qu'on peut lui donner plus de 300 degrés à parcourir; sans quoi la coulisse deviendrait trop courte pour la sûreté du rateau.

Dans les montres à vibration lente, telles que celles qui battent les secondes, il faut faire un reventement double, c'est-à-dire, qu'il faut mettre deux chevilles au balancier, vis-à-vis l'une de l'autre, l'une en dessus, l'autre en dessous; & au moyen de ces deux chevilles, placées aussi vis-à-vis l'une de l'autre sous le coq, le balancier vient berner les ares par les deux extrémités de son diamètre; & par-là les pivots sont plus en sûreté que si le balancier n'étoit retenu que par son rayon. Cela est nécessaire dans les montres qui battent les secondes, parce que leurs balanciers sont pesans, & le ressort spiral foible. Je donne un tour à parcourir aux balanciers de ces sortes de montres. *Article de M. Romilly.*

S O N E R I E .

C'est le nom que les horlogers donnent à la partie d'une horloge qui sert à faire sonner les heures, la demie ou les quarts.

On ne fait point dans quel temps on a inventé les sonneries; ce qu'il y a de sûr, c'est qu'elles ont été employées dans les plus anciennes horloges à roues: on pourroit même croire qu'elles furent imaginées avant. Car si l'on fait attention à ce qui a été rapporté au sujet de l'horloge qui fut envoyée à Charlemagne, on verra qu'elle avoit une espèce de sonerie, puisqu'il y avoit des boules d'airain, qui à chaque heure frappaient régulièrement sur un petit tambour de même métal, un nombre de coups égal à l'heure marquée par l'horloge.

Comme toutes les sonneries sont construites à peu près sur les mêmes principes, nous allons expliquer celle d'une pendule à ressort à quinze jours, d'autant plus que cette sonerie est des plus usitées, & que lorsqu'on en aura une fois bien compris l'effet, il sera facile d'entendre celui de toutes les autres.

Sonerie d'une pendule à ressort, sonant l'heure & demie.

Q, P, O, M, N, L, Pl. IX, Fig. 8, représentent le rouage d'une sonerie vue de face. Q, est le barillet denté à la circonférence. Le nombre de ses dents est 84. Il engrene dans le pignon

P de la seconde roue, de 24; celle-ci à 72, & engrene dans le pignon de la troisième roue, ou roue de chevilles, qui est de 8; cette roue à 50 chevilles & 60 dents; elle mène le pignon de la roue d'estoquian, qui est de 6, & celle-ci la roue N, qui a aussi un estoquian; enfin, cette dernière engrene dans le pignon du volant L. Le nombre de ces derniers pignons est ordinairement de 6, mais celui de leur roue est assez indéterminé; il doit être cependant tel que les dents de ces roues ne soient pas trop menues, & que le volant ait une vitesse convenable pour pouvoir ralentir celle du rouage.

Quant à la seconde roue, à la roue de chevilles & à celle d'estoquian, leur nombre est déterminé. Il faut que celle-ci fasse un tour par coup de marteau; que la roue de chevilles fasse 9 tours pour un de la seconde roue, celle-ci portant le chaperon. Ainsi on voit que la seconde roue ayant 72 dents, le pignon de la roue de chevilles est de 8; & que cette dernière roue étant de 60, le pignon de la roue d'estoquian est de 6.

On voit dans la Figure 9, le profil de cette sonerie. *pf* est la détente, qui est mieux exprimée ailleurs; la partie F entre dans les entailles du chaperon, dont nous parlerons plus bas, & la partie *p* sert à arrêter la sonerie en s'opposant au mouvement de la cheville *m* de la roue d'estoquian.

La partie E, qu'on ne peut voir distinctement dans le profil, est exprimée dans la Fig. 7, où l'on voit cette pendule du côté du cadran qui est déc. Cette partie s'appuie sur le détentillon D, *c*, *b*, qui a une partie H, représentée plus bas, & qui est marquée *b* dans le profil. Il sert par la partie *cb*, à faire détendre la sonerie, & par l'autre *b*, à faire que cette sonerie parte à l'heure précise. Le marteau AY est mobile vers ses deux extrémités; il a une espèce de palette en Y qui s'avance vers la cage, & qui est menée par des chevilles de la roue *oo* de la Fig. 9, pour le faire sonner. On va voir comment toutes ces parties agissent: 1°. pour faire sonner la pendule; & 2°. pour qu'elle le fasse d'une manière précise.

Supposant que le ressort qui est dans le barillet tende à le faire tourner de Q en W, Fig. 8, il est clair que si le rouage étoit libre, il tourneroit; & que la roue O tournant de *o* en *p*, ses chevilles leveroient le marteau, & le feroient fraper sur le timbre. Mais supposant que l'estoquian *m* au profil, Fig. 9, vienne fraper sur la partie *p* de la détente, le rouage ne pourra plus tourner. Or, si l'on dégage cet estoquian en écartant la détente, il est clair que le rouage devenant libre, la pendule sonnera: voici donc comment cela s'exécute. Le détentillon par sa branche, s'avance devant la roue des minutes B, Fig. 7. Cette roue a deux chevilles opposées l'une à l'autre, & situées de façon que lorsque l'aiguille des minutes est sur 25, ou 55 minutes, elles commencent à le lever. Imaginant

donc cette aiguille dans l'une ou l'autre de ces positions, il est clair que levant le déteuilleton, celui-ci levera en même temps la partie E de la détente, & par conséquent dégagera la partie p de la cheville m, au profil, Fig. 9, & qu'ainsi le rouage étant libre, la pendule sonnerait; mais dans le même instant, la partie b du déteuilleton arrêtant la cheville k fixée sur la roue n, le rouage est encore arrêté de nouveau; ainsi la pendule ne peut sonner, que lorsqu'en conséquence du mouvement de la roue des minutes, le déteuilleton n'étant plus soutenu par la cheville de cette roue, il tombe, & dégage la cheville b; alors le rouage peut tourner, & la pendule sonner.

Maintenant voici comment elle est déterminée à sonner un nombre de coups toujours égal à l'heure marquée par des aiguilles.

Nous avons dit plus haut que la détente a une partie F qui entre dans les entailles du chaperon. Ce chaperon entre carrément sur l'arbre de la seconde roue prolongé au delà de la platine de derrière. Son diamètre est tel que la partie f, Fig. 9, au profil de la détente reposant sur la circonférence, son autre partie p est trop éloignée de l'esloquiau de la roue m pour qu'il puisse le rencontrer; les entailles au contraire sont assez profondes pour que la partie f y reposant, la partie p rencontre l'esloquiau de la roue m; de façon que dans ce dernier cas, la pendule ne peut sonner qu'un coup, parce que, comme nous l'avons dit, la roue d'esloquiau faisant un tour par coup de marteau, lorsqu'on dégage pendant un instant la cheville de la partie p, si cette roue peut achever son tour, la pendule sonnera, mais un coup seulement. Il est facile de conclure de tout ceci, que tant que la détente repose sur la circonférence du chaperon, la pendule sonnera; mais que lorsqu'elle repose dans les entailles, elle ne pourra sonner qu'un coup, & seulement lorsque la partie p de la détente aura été dégagée de la cheville de la roue d'esloquiau.

La roue so, Fig. 9, ayant dix chevilles, un de ses tours équivaut à dix coups de marteau. De plus cette roue, comme nous l'avons dit, faisant neuf tours pour un de la seconde roue, il s'ensuit que ses chevilles leveront le marteau 90 fois pour un tour de cette roue, & par conséquent pour un du chaperon, puisqu'il est porté sur son axe. Donc si l'on suppose que la détente porte toujours sur la circonférence du chaperon, la pendule, dans un de ses tours, sonnera 90 coups, pendant chacun desquels le chaperon fera la $\frac{1}{10}$ partie de son tour. Mais si l'on y fait attention, on verra que 90 est égal à 12; plus à la somme des nombres 1, 2, 3, 4, &c. jusqu'à 12 inclusivement. On pourra donc partager la circonférence du chaperon en 12 parties, comme on le voit dans une des Figures qui commencent chacune $\frac{1}{12}$, $\frac{2}{12}$, $\frac{3}{12}$, &c. jusqu'à $\frac{12}{12}$ inclusivement, & de plus, laisser entre chacune de ces parties un intervalle égal encore à $\frac{1}{12}$; & sans que la détente reposera sur ces parties,

comme 10, 11, 12, &c. la pendule sonnera 10, 11, 12 coups. Or, 90 est encore égal au nombre de coups qu'une pendule doit sonner dans 12 heures, puisque ce nombre est composé de 12 demies, &c. de la somme 73 des heures 1, 2, 3, 4, jusqu'à 12 inclusivement. Donc le chaperon finira un tour en 12 heures, il fera sonner à la pendule le nombre des coups requis. Ainsi, supposant que la détente repose sur une des entailles, comme 10, par exemple, & que l'aiguille des minutes soit sur le midi, la sonnerie, comme nous l'avons expliqué, partira, & la pendule sonnera 11 coups ou 11 heures; après quoi la détente reposera au fond de l'entaille 11; & à la demie, la sonnerie partira encore, elle ne sonnera qu'un coup, comme nous l'avons déjà dit. Imaginant encore que la détente réponde à la partie 3 du chaperon, que l'aiguille des heures soit sur 4 heures, celle des minutes sur midi, la pendule sonnera 4 heures; & si elle continue de marcher à la demie, elle sonnera un coup, & à 5 heures elle en sonnera 5, & ainsi de suite.

Nous avons dit que le chaperon est divisé en 12 parties; mais la partie dessinée pour une heure, au lieu d'être comme les autres, est confondue dans la fente qui est entre s & 12; parce que comme il ne faut qu'un coup pour une heure, elle est dans le cas d'une demie. Les entailles du chaperon sont un peu plus grandes qu' $\frac{1}{12}$ de sa circonférence, parce qu'elles doivent contenir en outre la partie F de la détente; mais cela revient au même, celle-ci portant sur la circonférence du chaperon pendant un plus long-temps, qui répond à son épaisseur. Pour que l'heure sonne plus facilement, le côté de l'entaille, du sens duquel le chaperon tourne, est limé en biseau, afin d'élever la détente plus facilement; & que dès que le premier coup de l'heure a frappé, la détente posant sur la circonférence du chaperon, la pendule continue le reste des coups requis.

Ou couroit facilement que ces effets d'une sonnerie peuvent s'exécuter par des moyens très-variés; mais ceux que nous venons de décrire, étant des plus simples, les horlogers n'en emploient point d'autres; de façon qu'on peut être sûr que dans toute sonnerie, il y a toujours une force motrice pour faire frapper le marteau, un chaperon ou un équivalent pour en déterminer les coups, & deux détentes, dont l'effet est à peu près de même que celui dont nous venons de parler, & qui servent à déterminer l'instant précis où la pendule doit sonner. Le volant & le pignon servent à ralentir la vitesse du rouage, pour que l'intervalle entre les coups de marteau soit distinct. C'est par cette raison que dans toutes sortes de sonneries & dans les répétitions, le rouage doit être toujours composé d'un certain nombre de roues, afin que le volant puisse avoir une vitesse suffisante pour produire cet effet.

Quant au calcul des nombres d'une sonnerie, la théorie en est très-facile. Les seules conditions

sont, 1^o. que la roue des chevilles fasse un nombre de tours par rapport au chaperon, tel que, lorsque la pendule ou l'horloge sonne l'heure & la demie avec un nombre de chevilles quelconque, elle fasse donner 90 coups de marteau par tour de chaperon, & que lorsqu'elle ne sonne que les heures, elle n'en fasse donner que 78; ce qui est clair par ce que nous avons dit plus haut. 2^o. Il faut que la roue d'eliquaiu fasse un tour par coup de marteau. Lorsque cette roue a deux espèces de demi-anneaux ou cerceaux adaptés sur son plan, elle n'en fait qu'un demi. Enfin, le chaperon devant faire deux tours par jour, il faut toujours que le nombre de ses tours soit double de celui des jours que va la pendule ou l'horloge sans être remontée; & par-là le nombre de ses tours par rapport à ceux du barillet ou de la grande roue de sonerie, sont encore déterminés. Nous allons rendre cela sensible par un exemple. On a vu que le barillet de cette sonerie a 84 dents, & qu'il engrene dans le pignon de 14 de la seconde roue; par conséquent le chaperon, qui est porté sur l'arbre de cette roue, fera 6 tours pour un du barillet; mais comme cette pendule va 18 jours, le chaperon doit faire 36 tours dans cet intervalle de temps; par conséquent le barillet 6, puisqu'un des siens en vaut 6 du chaperon. On voit donc comment les tours du chaperon déterminent ceux du barillet ou de la grande roue.

La sonerie que nous venons d'expliquer, est celle que l'on emploie en général dans les pendules; mais comme on vient de voir que toutes les soneries sont construites à peu près de même, celles des montres à sonerie sont dans le même cas, & n'en diffèrent que par le volume; & comme elles sont aujourd'hui presque hors d'usage, il est inutile de s'y étendre, d'autant plus que quiconque aura bien compris la mécanique de la sonerie des pendules, concevra facilement celle des montres. Voyez encore ci-après l'explication de la *Pl. IX.*

CADRATURE.

La cadrature signifie en général, parmi les horlogers, l'ouvrage contenu dans l'espace qui est entre le cadran & la platine d'une montre ou d'une pendule; mais il signifie plus particulièrement cette partie de la répétition, laquelle, dans une montre ou une pendule qui répète, est contenue dans cet espace.

Dans les montres simples, la cadrature est composée de la chaufferie, de la roue des minutes, & de la roue de cadran. Ces deux roues servent à faire tourner l'aiguille des heures, portée sur la roue de cadran pour cet effet; la chaufferie tournant en une heure à 12 dents, & elle engrene la roue des minutes de 36; celle-ci porte un pignon de 10, qui engrene dans la roue de cadran de 40; par ce moyen, un tour de la chaufferie fait faire à la roue de cadran $\frac{1}{12}$ de tour, ou plutôt 12 tours de la chaufferie ou 12 heures, équivalent à un tour

de la roue de cadran; & ainsi l'aiguille portée par cette roue, marquera les heures. Dans toutes les montres simples, à répétition, ou autres, il y a toujours ces trois roues qui servent à faire tourner l'aiguille des heures. Dans les pendules, il y a de même toujours une cadrature pour faire tourner les aiguilles, & elle est disposée selon les mêmes principes.

Dans les montres ou pendules à répétition, la cadrature, comme nous l'avons dit plus haut, outre les roues dont nous venons de parler, contient encore une partie des pièces de la répétition, l'autre étant contenue dans la cage. Ces pièces sont la crémaillère, le tout-ou-rien, la pièce des quarts, le doigt, l'étoile ou le limaçon des heures; le valet, le limaçon des quarts, & la surprise; la fourdine, les deux poulies, les ressorts des marteaux, les levées, & tous les ressorts qui servent au jeu de ces différentes pièces.

Comme la construction & la disposition de ces pièces, les unes par rapport aux autres, peuvent être très-variées, il est facile d'imaginer qu'on a fait un grand nombre de cadratures très-différentes les unes des autres; mais de toutes ces cadratures, il n'y en a guère que trois ou quatre qu'on emploie ordinairement: telles sont les cadratures à l'Angloise, à la Staggden, à la Française, & celle de M. Julien le Roy.

La perfection d'une cadrature, consiste principalement dans la justesse & la sûreté de ses effets; cette dernière condition est sur-tout essentielle, parce que, sans cela, il arrive souvent que les machines de la répétition venant à se déranger, elles sont arrêtées la montre.

Plusieurs horlogers ont fait des tentatives pour placer toutes les parties de la répétition dans la cadrature, mais jusqu'ici elles ont été infructueuses; il est vrai que ce seroit un grand avantage, car la cage ne contenant alors que le mouvement, on pourroit le faire aussi grand & aussi parfait que celui des montres simples.

Nous avons dit dans la définition de la cadrature, que c'étoit cette partie de la répétition contenue entre le cadran & la platine; mais quoique cette définition soit vraie en général, il semble que les horlogers entendent plus particulièrement par cadrature, l'assemblage des pièces dont nous avons parlé plus haut, soit que ces pièces soient situées entre le cadran & la platine, soit qu'elles le soient ailleurs. C'est ainsi que dans une pendule à répétition que M. Julien le Roy a imaginée, & dans laquelle ces mêmes pièces sont situées sur la platine de derrière, elles ont toujours conservé le nom de *cadrature*.

Surprise.

C'est le nom d'une pièce de la cadrature d'une montre ou pendule à répétition.

Cette pièce est mince & plate, & porte d'un côté une cheville qui déborde du côté que l'on voit

voit en K, & entre dans une fente 2, faite exprès dans le limaçon des quarts, Fig. 34, Pl. XIII.

Cependant l'usage ordinaire est de ne la point faire déborder de ce côté-là, & de renverser cet ajustement; c'est-à-dire, de fixer la cheville au limaçon des quarts par-dessous, & de faire la fente dans la surprise.

Cette pièce se pose à plat contre le limaçon, sur la face qui regarde la platine, de façon que la partie R se trouve sous la partie Q.

Elle est retenue dans cette situation au moyen d'une petite virole 4, 4, qui entre sur le canon de la chausée, & qui en la pressant contre le limaçon, lui laisse cependant la facilité de pouvoir se mouvoir horizontalement.

Voici comment elle fait son effet; ajustée sur le limaçon des quarts, ainsi que nous venons de le dire, & tournant avec lui la cheville, située en dessous, elle fait sauter l'étoile. Or, la largeur de cette cheville étant telle que l'étoile, en sautant, la face de la dent qui succède à celle qui vient d'échapper, vienne frapper cette cheville par derrière, ce coup produit un petit mouvement horizontal dans la surprise, au moyen de quoi elle déborde un peu le degré 2 du limaçon par sa partie R.

C'est alors comme si l'on avoit un limaçon dont ce degré formeroit une plus grande portion de la circonférence. Cette pièce est nécessaire, parce que si la cheville qu'elle porte étoit fixée au limaçon, elle seroit bien sauter l'étoile de même; mais comme il faut que dans l'instant que l'étoile a sauté, le degré Q soit tiré de façon que si l'on fait répéter la pendule ou la montre, la queue de la main vienne s'appuyer dessus, afin que la répétition sonne l'heure juste sans quarts; il arriveroit souvent que ce degré se trouvant ou trop ou pas assez avancé, la répétition sonneroit tantôt l'heure, tandis qu'il ne seroit encore que les trois quarts, & tantôt l'heure & les trois quarts en sus, tandis qu'elle ne devroit sonner que l'heure, parce qu'il seroit fort difficile de faire cet ajustement assez parfait, pour que dans le même temps que l'étoile a sauté, & par-là que le degré du limaçon des heures a changé, il seroit fort difficile, dis-je, que le degré du limaçon des quarts fût assez bien déterminé, pour qu'il ne fit pas sonner à la pendule l'heure trop tôt, ou les trois quarts trop tard.

Sourdine.

C'est une pièce de la cadrature d'une montre à répétition, disposée de façon que poussant en dedans cette pièce, les tiges des marteaux frappent contre les extrémités; de sorte qu'alors les marteaux ne frappent plus ni sur le timbre, ni sur la boîte, on n'entend point sonner la répétition, & l'on n'apprend l'heure que par le tact; ce qui a fait donner à cette pièce le nom de *sourdine*. Les *sourdines* ont été inventées principalement pour les répétitions à timbre.

Arts & Métiers, Tome III.

Sourdine, se dit encore d'un petit bouton situé à la lunette d'une montre à répétition, & qui répond à certaine partie de la fourdine, de façon qu'en appuyant sur ce bouton, c'est la même chose que si on le faisoit sur la pièce de la fourdine, au moyen de quoi les coups des marteaux sont transmis de même au dehors: quelquefois cette dernière fourdine est située à la cuvette, alors elle répond directement au marteau qui vient fraper dessus.

SPIRAL.

C'est une lame d'acier ployée en ligne spirale, susceptible de contraction & de dilatation, élastique, que les horlogers emploient de deux manières différentes: l'une, pour servir de force motrice; & l'autre, de force réglante.

Les ressorts tirent toute leur énergie de l'élasticité de la matière; cette propriété, qui est généralement connue, & même palpable dans presque tous les corps, nous laisse néanmoins encore dans une profonde ignorance sur la cause qui la produit; ce ne sera donc que par les effets, & surtout par l'usage que les horlogers en font pour en tirer la force motrice & la force réglante, que je me propose de la traiter dans cet article: par cette raison, je supprimerai l'énumération qu'il y auroit à faire des différentes matières susceptibles d'élasticité, & je me bornerai à parler seulement de celles de l'acier trempé, que les horlogers emploient avec tant d'avantages.

L'on fait en général que la force élastique peut être prise pour une puissance active qui réagit proportionnellement aux efforts qui la compriment, ou qui la pressent; ainsi de quelque figure que soit un corps parfaitement élastique, il la reprendra toujours, dès que la compression cessera: par exemple, lorsqu'on ploie une lame d'épée, elle se redresse avec d'autant plus de vitesse, qu'elle a exigé plus de force pour être ployée; c'est donc par cette réaction que les ressorts peuvent tenir lieu de poids, ou de force motrice, pour animer & faire marcher les montres & les pendules, & par cette raison on les nomme *ressorts moteurs*.

Comme ressorts moteurs, ils peuvent être susceptibles de différentes figures plus ou moins avantageuses pour l'intensité de cette force; d'où il suit qu'on pourroit faire cette question: la matière & la quantité étant donnée, trouver la figure qui donnera la plus grande puissance élastique; mais outre que la solution en est très-difficile, & qu'elle tient à un grand nombre d'expériences qu'il y auroit à faire, dignes d'occuper même les plus habiles physiciens, je dois, quant à présent, me borner à rendre compte de ce qu'on fait, plutôt que de ce qu'il y auroit à faire.

De l'extension & application des ressorts, en qualité de force motrice.

Pour faire les ressorts de montres, l'on prend de l'acier en barre, que l'on fait dégrossir aux grandes

H h h

forges, pour ensuite le tirer rond à la filière, plus ou moins grès, suivant les ressorts qu'on a à faire; ou bien l'on prend de l'acier rond d'Angleterre, & c'est le meilleur, l'on coupe ce fil par bouts de 20 à 30 pouces; après l'avoir fait recuire, on le forge pour l'aplatir & le réduire à l'épaisseur d'un quart de ligne, on le dresse sur le plat, & l'on supplée ainsi à la lime, aux inégalités que le marteau a pu laisser; cela s'aperçoit à la différence de courbure que prend le ressort, en le faisant ployer de place en place dans toute sa longueur. On le lime aussi d'égale largeur, en le faisant passer dans toute sa longueur, dans un calibre.

Plusieurs de ces ressorts ainsi préparés, on les entortille chacun de fil d'archal sur toute leur longueur, en laissant un demi-pouce d'intervalle; l'on prend un de ces ressorts, ou en forme un cercle qui peut avoir 7 à 8 pouces de diamètre, l'on en ploie ainsi une douzaine de même largeur, concentriquement les uns dans les autres, ce qui forme une trempe cylindrique, épaisse de la largeur des ressorts, & large de toutes les épaisseurs réunies, & il reste encore un vide dans le milieu, & tous les jours que laissent les fils d'archal; ces jours sont utiles, parce que l'huile ou le liquide dans lequel on les plonge pour les tremper, s'insinuent aisément toutes les surfaces des ressorts; l'on prend ce paquet de douze ressorts, pour le placer dans un cercle de fer fait en forme de roue de champ, qui a une croisée, au centre de laquelle est un pivot qui tient à l'extrémité d'une verge de fer, & qui laisse mobile le cercle, pour être tourné dans le fourneau au moyen d'une autre baguette, dont on se sert pour faire tourner ce cercle par sa circonférence. L'on voit aisément que cette mécanique n'est là que pour la facilité de donner une égale chaleur dans toutes les parties de la circonférence.

L'on porte le tout dans un fourneau de réverbère où le charbon doit être bien allumé; & lorsque les ressorts ont acquis le degré de chaleur que l'expérience seule peut apprendre, ce qui revient à peu près d'un rouge couleur de charbons allumés; alors on retire le tout des fourneaux, & l'on fait tomber subitement le paquet de ressorts dans une suffisante quantité d'huile de navette, l'on répète cette expérience autant de fois qu'on a de douzaines de ressorts à tremper.

Retirez de l'huile ces ressorts, coupez de place en place les fils d'archal, pour les séparer les uns des autres, les blanchir avec du grès, les bleuir sur un fer chaud, les redresser à coups de marteau, les limer de nouveau pour les égaler sur la largeur comme sur l'épaisseur, avec cette différence, qu'il faut que la lame aille en diminuant d'épaisseur insensiblement sur le bout qui doit faire les tours intérieurs du ressort.

Cette dernière opération exige toute l'attention, pour qu'ils prennent des courbures régulières & semblables, de place en place; & lorsqu'on les

passe entre les doigts, en ployant légèrement la lame, il ne faut plus sentir aucune différence, aucune dureté, en un mot, une flexibilité égale dans toute la largeur, comme si l'on passait un simple ruban entre ses doigts; mais l'expérience & la délicatesse du tact sont bien plus propres à faire sentir cette épreuve, que tout ce que l'on pourroit dire.

Après avoir fait aux ressorts ce qu'on pouvoit de mieux avec la lime, il faut ensuite, pour les égaler parfaitement, les passer & repasser plusieurs fois entre deux morceaux de bois dur, de quatre à cinq pouces en carré, bien dressés, & qui tout rassemblés, par une charnière & le morceau de dessus, portent un bras de levier d'un pied, avec lequel l'on presse: l'on est deux pour passer le ressort dans cette machine; l'on le tient par un bout de la tenaille & le tire, pendant que l'autre presse avec le bras de levier; l'on place entre ces machines, de l'émeri rude dans le commencement, & doux sur la fin, & on le polit.

C'est par cette dernière opération que l'on parvient à donner au ressort cette uniforme flexibilité qui lui est si essentielle; après quoi on le bleuit une seconde fois le plus également qu'il est possible, par une chaleur douce. L'on recuit également les deux extrémités pour y faire une ouverture qui s'appelle *œil*; l'on ploie avec une pince ronde, le bout qui doit faire le tour intérieur autour de l'arbre, & l'on procède à lui donner la figure spirale en le ployant autour d'un arbre au moyen d'un crochet qui entre dans l'œil du ressort, tournant l'arbre d'une main, & de l'autre appuyant du pouce sur le premier tour, l'on fait passer ainsi la longueur du ressort; ce ressort ainsi ployé spiralement, tend par sa réaction à se redresser; c'est pourquoi il faut lâcher par degrés. D'où il suit que la réaction est moindre que l'action, & qu'elle perd d'autant plus cette qualité, que les ressorts sont plus comprimés & qu'ils restent plus long-temps dans cet état.

Si la matière des ressorts étoit parfaitement élastique, bien loin de rester ployés en ligne spirale, ils reviendraient droits au même point dont ils seroient partis; & au contraire, si la matière étoit parfaitement sans élasticité, le ressort resteroit comme on l'auroit ployé & ne vaudrait rien; d'où il suit que les meilleurs ressorts sont ceux qui rendent le plus de réaction, ou qui perdent le moins de leur élasticité. Or, l'acier trempé étant de toutes les matières celle qui a le plus cette propriété; c'est donc avec raison que les horlogers la préfèrent.

L'on augmente prodigieusement l'élasticité de l'acier par la trempe qu'on lui donne; mais on est obligé de la lui diminuer pour qu'il ne casse pas lorsqu'on le met au travail; & l'on a raison de dire que les meilleurs ressorts sont sujets à casser, parce que ce sont ceux à qui on a conservé le plus d'élasticité; mais lorsqu'on diminue

trop cette qualité élastique par le revenir ou recuit qu'on donne aux ressorts après la trempe, ils ne cassent pas, il est vrai ; mais ils perdent trop sensiblement leur élasticité, & conséquemment leur force : il y a donc par-tout des extrêmes qu'il faut éviter. C'est un point qu'il faudroit pouvoir saisir ; mais qui est infiniment difficile, pour ne pas dire impossible. L'on préfère, dans cette alternative, qu'un ressort soit plus près de casser par trop d'élasticité, que de se rendre en en manquant.

Enfin, pour résumer ce que l'expérience & le raisonnement m'ont donné sur les différens ressorts que j'ai éprouvés, j'ai trouvé, toutes choses égales d'ailleurs, qu'une lame de ressort étroit d'autant plus élastique, & conservoit d'autant plus long-temps cette qualité, que la lame étoit plus mince, plus large, plus longue ; en sorte que cette lame étant ployée en spirale autour de l'arbre dans son barillet, son rayon fût égal à la largeur ou hauteur des ressorts, & réciproquement ; c'est pourquoi les ressorts de montre plate se rendent on se cassent plus fréquemment que les autres.

Le ressort, placé dans le barillet, porte un crochet qui accroche le bout extérieur du ressort, & l'arbre accroche le bout intérieur. Dans cet état, si l'on vient à tourner l'arbre, le barillet étant fixé, le ressort s'enveloppera immédiatement sur le corps de l'arbre, ainsi de tous les tours successivement ; dans cet état le ressort sera bandé : si on lui oppose un rouage à faire tourner par le moyen de dents qu'on aura pratiquées à la circonférence du barillet, ce qui engendrera dans le premier pignon ; le ressort, en se détendant, fera tourner le rouage avec une vitesse qui diminuera comme la détente du ressort.

Mais si au lieu d'opposer au barillet des rayons égaux comme sont les ailes de pignons sur lesquelles il agit, on lui adapte une chaînette qui communique & s'entortille sur une figure conique taillée en spirale, dont les rayons diminuent précisément comme la force du ressort augmente, c'est ce qui formera la fulée. Alors la fulée portant la roue du barillet, communiquera au premier pignon une égale vitesse pour tous les tours, & par conséquent la force motrice sera uniforme sur tout le rouage.

De l'extension du ressort spiral & de son application en qualité de force réglante.

Le ressort spiral d'une montre ordinaire est une lame d'acier très-déliée, qui peut avoir trois ou quatre pouces de longueur, & d'un neuvième à un douzième de ligne de largeur, sur un trente à quarante-huitième d'épaisseur ployée en ligne spirale de quatre à trois tours au moins ; ces tours doivent avoir des intervalles plus ou moins grands, suivant la force du spiral & la grandeur du balan-

cier ; la lame doit diminuer d'épaisseur imperceptiblement du dehors au dedans, en sorte que lorsqu'on suspend un petit poids par le bout intérieur, & qu'on le leve en tenant avec une pincette l'autre extrémité extérieure, il prene la figure d'un cône renversé ; c'est à cette épreuve qu'on juge si le ressort le déploie bien, & s'il garde les intervalles proportionnés au diamètre du spiral ; il faut aussi que les tours de lame soient exactement parallèles entr'eux & dans le même plan.

Pour faire ces petits ressorts, l'on prend de l'acier d'Angleterre qui n'est point trempé, mais qui est passé au laminé ; ce qui lui donne assez de corps pour avoir de l'élasticité. Plusieurs horlogers s'en servent, & font eux-mêmes leurs ressorts spiraux ; ils redressent, reforment même ceux qui sont faits, mais il n'y a guère que les habiles artistes capables de les bien faire ; Genève est la seule ville que je connoisse où il y ait des gens qui ne s'occupent qu'à faire de ces ressorts, & qui les font d'autant mieux, que la routine & la délicatesse du tact l'emportent de beaucoup sur la théorie : ils ne se servent point de fil d'Angleterre ; ils prennent une lame d'acier trempé, & revenue comme une lame de ressort moteur, qu'ils afoiblissent à la lime jusqu'à une certaine épaisseur ; après quoi ils les coupent par petites bandes. Les redresser, limer sur la largeur & l'épaisseur, les adoucir & les ployer en ligne spirale, sont toutes opérations trop longues à détailler, & qui seroient encore insuffisantes pour donner une idée de leur délicatesse ; il n'y a guère que l'expérience qui puisse la faire sentir.

Je ne déciderai pas lesquels des deux spiraux sont les meilleurs, d'être d'acier trempé, ou non trempé ; ce qu'il y a de certain, c'est que j'ai vu de bons effets par les uns & les autres : je ne pense pas qu'il soit connu de personne, autrement que par conjectures, auxquels on doit donner la préférence ; les raisons qu'on donne de part & d'autre, me paroissent trop foibles pour être rapportées.

De l'application du ressort spiral au balancier.

Sur l'axe du balancier, est ménagée une petite assiette pour recevoir & faire tenir à frottement une virole qui est percée par une ligne qui seroit tangente, dans l'épaisseur de la circonférence : ce trou est pour recevoir l'extrémité intérieure du spiral ; & au moyen d'une goupille qu'on y fait entrer avec, ce spiral se fixe & s'arrête sur la virole : elle est coupée pour faire un peu ressort en entrant sur l'assiette du balancier ; ce qui donne la facilité de tourner la virole qui tient alors par une pression élastique ; le balancier étant placé sur la platine, la cheville de renversement est en repos sur le centre d'échappement.

A l'extrémité extérieure du spiral, se trouve sur la platine un pignon percé pour la recevoir avec une goupille qui la fixe & la fixe. Par ce

H h h ij

moyen, le balancier ne peut point tourner d'un côté ni d'un autre, sans rendre le ressort spiral.

Le balancier ainsi placé, la roue de rencontre agit par une de ses dents sur la palette si c'est une verge, & sur les tranchées du cylindre, si c'en est un; alors elle tend le ressort spiral en décrivant l'arc de levée; mais le balancier ne parcourt point son arc de levée sans gagner de la force pour continuer son arc commencé, qui devient par cette raison cinq ou six fois plus grand.

Sous le balancier est placée une mécanique qu'on nomme la *saufisserie*; elle consiste en une roue dentée qui engrene dans le râteau qui est une portion de cercle trois ou quatre fois plus grand que la roue; ce râteau est denté en dehors & placé concentriquement au balancier, au dedans duquel est réservée une portion de rayon sous lequel sont placées deux saupilles entre lesquelles se place le grand trou du ressort spiral; en sorte que lorsqu'on tourne la roue qui porte une aiguille de rose, ce râteau se meut, & les deux chevilles en fourchettes suivent le tour du ressort spiral, & par conséquent le raccourcissent ou l'allongent, parce qu'il est censé prendre naissance à cette fourchette.

Il faut donc faire abstraction de la partie excédante qui va de la fourchette au pignon où l'extrémité est fixée, parce que cette partie ne doit avoir aucun mouvement par les vibrations du balancier; c'est pour cela qu'on place les chevilles très-proche l'une de l'autre, pour ne laisser que la liberté au ressort spiral de glisser dedans; puisque par cette mécanique l'on raccourcit ou allonge le ressort spiral, il devient donc plus fort ou plus faible, il retarde ou accélère la vitesse du balancier; c'est donc véritablement une force réglante. J'ai trouvé par l'expérience que les petits ressorts spiraux, relativement au balancier, toutes choses égales d'ailleurs, étoient ceux qui permettoient les plus grands mouvements au balancier sans arrêter au doigt. Pour bien placer un ressort spiral, il faut qu'il ne bride en aucun sens, qu'il laisse le balancier libre d'opérer ses vibrations dans toute leur étendue; ce qui se conçoit aisément. En regardant marcher la montre, l'on voit s'il tourne bien droit, si les tours de lames jouent dans leurs véritables proportions, &c.

Les ressorts spiraux ne perdent point de leur élasticité par le mouvement des vibrations; ils se contractent & se dilatent par des efforts parfaitement égaux; j'ai fait à ce sujet quelques expériences qui servent à le prouver. Avec la machine pour le frottement des pivots, le balancier étant arrêté par le ressort spiral, je donnois jusqu'à trois tours de tension, ce qui comprimoit le ressort spiral autour de la visole; je l'abandonnois alors, & le ressort non seulement se détendoit de trois tours, il faisoit encore trois tours à peu près dans le sens contraire, ce qui rendoit le ressort spiral presque en ligne droite; il faisoit donc six tours par ces premières vibrations qui alloient en diminuant d'étendue jusqu'à ce qu'elles s'arrêtassent.

J'ai répété cette expérience plusieurs fois; je n'ai vu aucune altération dans l'élasticité du ressort spiral; donc à plus forte raison, ne la perdrait-il pas dans les montres où les plus grandes tensions ne vont jamais à un tour. (*Article de M. Romilly, horloger.*)

Art de régler une horloge.

Régler est, en horlogerie, ce que mesurer est en géométrie. Le mouvement se règle, l'étendue se mesure; mais, dans l'un & l'autre cas, il faut un objet de comparaison qui serve de point fixe, auquel on rapporte l'objet qu'on veut régler ou mesurer. Ainsi, le mouvement du soleil ou d'un autre quelconque, dont le mouvement est connu, sera la mesure naturelle pour régler les montres & les pendules. Comme le soleil est l'astre le plus commode à observer, on le préférera, son mouvement étant très-sensible sur les cadrans solaires, ainsi que le point lumineux sur les méridiens; il sera très-facile d'y rapporter le mouvement des montres & des pendules.

Il y a eu un temps où il n'auroit pas fallu soupçonner la plus petite erreur dans le mouvement du soleil; mais depuis qu'on s'est familiarisé avec l'astronomie, on ne doute plus de ces irrégularités: l'on sait que dans ses révolutions il avance ou retarde de quelques secondes par jour, dont il faut tenir compte; mais quand ces erreurs sont connues, appréciées, & qu'on en a formé des tables exactement calculées, alors c'est comme si elles n'existoient plus.

On peut consulter là-dessus l'ouvrage que l'académie royale des sciences publie toutes les années sous le titre de *Connaissance des mouvements célestes*. L'habile académicien qui les calcule, n'épargne aucun soin pour rendre cette matière non seulement utile aux astronomes, mais encore très-intéressante à ceux qui cultivent les mathématiques & la physique générale. L'on trouve dans cet ouvrage des tables exactes de tous les mouvements célestes, tant réguliers qu'irréguliers, & toutes les années on y fait entrer des objets toujours plus intéressants: ce qui rendra un jour la collection de cet ouvrage un bon fonds de sciences physiques & mathématiques.

Puisqu'on a des tables exactes des variations du soleil, l'on s'en servira donc pour régler les montres & les pendules, pourvu qu'on ait le soin d'ajouter ou retrancher les erreurs du soleil exprimées dans la table appelée d'*équations*.

L'on dit quelquefois, régler la montre ou la pendule, ce qui signifie tout simplement les mettre à l'heure du soleil; mais régler une montre ou pendule en terme d'horloger proprement dit, c'est faire suivre le moyen mouvement du soleil, en sorte qu'elle ne avance ni retarde en plus grande quantité que les erreurs ou différences exprimées dans la table d'équation; mais cela est-il bien possible? & jusqu'où cela peut-il être?

Nous ne compterons pas ce que quelques particuliers nous rapportent de la justesse de leurs montres ou pendules ; la plupart ignorent ce que c'est que d'être juste , & ne savent pas même ce que l'on doit entendre par bien aller . Ce n'est donc qu'à un horloger qu'on peut faire cette question , savoir jusqu'où l'on peut approcher de régler une bonne montre ou pendule ; question même très-embarrassante : car pour dire qu'une montre va bien , il faut déterminer que le mot *bien aller* ce n'est pas d'être juste , il n'y en a que par hazard , & conséquemment pendant un temps assez court , mais ce sera celle dont on aura su prendre le terme moyen de ces variations ; & pour le prendre il faut le connoître , ce qui ne peut être qu'après une suite de préparations & d'observations .

1°. Il faut démontrer , visiter , examiner scrupuleusement toutes les parties du mouvement ; voir si elles sont dans le cas de bien faire toutes leurs opérations aussi constamment qu'on a droit de l'exiger dans une montre bien faite .

2°. En général , une montre n'est bien disposée que lorsque la force motrice se transmet d'un mobile sur un autre avec toute son énergie , sans rencontrer sur son passage aucun obstacle qui l'interrompte , l'altère ou la suspende ; de telle sorte qu'on puisse considérer cette force motrice , ou le grand ressort développé , comme un bras de levier qui agit immédiatement sur le régulateur , comme s'il n'y avait point d'intermédiaire , & que ce régulateur ou le balancier & son spiral soit pris pour l'autre bras de levier qui lui fait faire équilibre : en sorte que les vibrations de celui-ci soient telles , qu'elles ne soient point troublées ni altérées par la force qui les anime .

Si l'on se fait une idée nette des deux puissances en équilibre , savoir , d'un côté , la force motrice ou active , & de l'autre , la force réglante ou passive , l'on aura la meilleure idée de la bonté des montres & des pendules ; & ce n'est que dans ce cas , & sous ce seul point de vue , qu'on peut & qu'on doit s'attendre de les voir marcher constamment & sans aucune variation ; mais si l'équilibre vient à être rompu par la perte ou l'augmentation d'une de ces puissances , il faut alors que la montre ou pendule varie , & cette variation sera en raison composée de la directe de l'une , & de l'inverse de l'autre , & réciproquement où elle pourroit être d'autant moindre , qu'elles tendroient à le compenser l'une par l'autre .

Sans faire ici l'énumération de toutes les causes qui peuvent altérer cet équilibre , ce qui menacerait trop loin , je vais exposer les principales , & montrer de quel côté l'on peut rompre cet équilibre .

1°. La force motrice étant un ressort , perd beaucoup de son énergie , & d'autant plus qu'il est plus long-temps tendu , & que la lame est plus épaisse .

2°. La force motrice ne peut être transmise sur

le régulateur sans passer sur tous les mobiles intermédiaires ; elle éprouve donc de l'altération par le frottement des pivots de tous les mobiles , & de leurs engrenures ; mais comme l'on ne peut apprécier exactement l'altération du ressort moteur , & encore moins celle que le frottement retarde sur tous les mobiles , il suit qu'il excite réellement une perte variable de force motrice sur le régulateur . Il faut donc que cette force soit excédante , pour ne se pas trouver en défaut .

3°. Le régulateur ou le balancier & son spiral , tire son énergie du mouvement du balancier multiplié par l'arc des levées , & divisé par le ressort spiral , c'est-à-dire , par la force élastique ; plus elle est grande , plus elle détruit les mouvements du balancier , & plus les vibrations sont promptes , & réciproquement , c'est-à-dire , le produit de la masse par le rayon de gravité : le rayon part du centre , & se termine non à la circonférence , mais au centre de gravité du rayon total .

Si la chaleur vient à dilater le balancier , les mouvements seront augmentés ; cette même chaleur agissant sur le spiral , l'allongera , & par conséquent le rendra plus faible , deux objets qui seront retarder la montre ; mais comme les frottements font un si grand rôle dans toutes les machines , & surtout dans les montres , par la chaleur & par le froid , il faut conclure que c'est principalement le froid qui retarde tous les mouvements . De tout cela , il suit qu'il y a réellement trois causes essentielles pour faire varier les montres , indépendantes de la meilleure exécution .

1°. La force motrice .

2°. Les frottements des mobiles qui la reçoivent .

3°. L'altération du régulateur .

Convaincu de ces trois objets , il faut donc , pour régler la montre la mieux faite , la mettre en expérience pendant dix , vingt , trente jours , l'observer sur une bonne pendule à secondes , écrire tous les jours ce qu'elle aura fait dans les diverses positions , pendue à plat , & portée toujours dans température du dixième au vingtième degré du thermomètre de M. de Réaumur ; ensuite prendre pour point fixe le terme moyen de ses erreurs , affectant de choisir l'excès en avance plutôt que le retard , parce qu'en général elle tend plus à retarder qu'à avancer . C'est avec de telles précautions que j'ai réglé des montres au point de ne pas faire un quart de minute d'erreur par jour ; j'en ai même réglé qui en faisoient moins encore ; mais j'en ai aussi trouvé qui faisoient deux à trois minutes d'erreur , sans pouvoir y découvrir aucune cause dans l'exécution de leurs parties , malgré les recherches les plus appliquées ; alors j'ai eu recours , pour parvenir à corriger ces variations , de changer le grand ressort & le spiral , sans néanmoins y avoir trouvé , en les examinant scrupuleusement , aucun défaut assignable ; ce qui prouve qu'il y a dans le métal des défauts qui se refusent à nos lumières , mais qui se manifestent par leurs effets .

Si une montre étant réglée avec toutes les attentions possibles, vient à se dérégler par le changement de température, il ne faudra pas toucher au spiral, sans s'assurer auparavant, par une suite d'épreuves répétées, que la montre retarde ou avance véritablement dans la température moyenne du dixième au vingtième degré, comme je l'ai dit ci-dessus.

A l'égard des pendules, le terme moyen sera d'autant plus aisé à prendre, que les pendules feront plus longs, & conséquemment les variations seront d'autant plus grandes, que les pendules feront plus courts. Comme le pendule est, par sa nature, un puissant régulateur qui absorbe en quelque sorte toutes les inégalités de la force motrice & des frottemens qui la dirigent, je ne m'arrêterai pas sur les autres objets, mais seulement sur le régulateur.

Avant de procéder à régler une pendule, il faut faire le même examen de toutes les parties de son mouvement, comme je l'ai déjà indiqué pour les montres : cela posé, il faut ensuite faire une suite d'expériences par une température moyenne du dixième au vingtième degré pendant vingt ou trente ours, écrire ce qu'elle aura fait tous les jours, & prendre pour point fixe le terme moyen des variations qu'elle aura données.

L'addition que l'on fait d'un thermomètre aux verges de pendules à secondes, pour rendre constantes leurs longueurs par des différentes températures, seroit une très-bonne chose s'il étoit vrai que ces thermomètres de métal fussent eux-mêmes infaillibles ; mais par les expériences que j'en ai faites, je n'ai point vu qu'elles suivissent exactement le rapport des dilations ; ce que je vais essayer de justifier par des raisons.

1°. Supposons qu'on ait un rapport exact de leurs différents métaux, ce qui est déjà assez problématique, il faudra faire des leviers de compensation dans le rapport des dilations données ; la plus petite erreur ou imperfection dans cette mécanique, fera plus que suffisante pour produire des erreurs sur les allongemens plus contraires que favorables.

2°. Le frottement de toutes ces parties, qui doivent glisser les unes sur les autres, est une cause variable, & pourra donc aussi faire varier les dilations : dans des rapports plus grands ou plus petits des dilations naturelles.

3°. Les dilations suivent-elles exactement les effets du chaud & du froid ? Une bûche de fer, d'acier ou de cuivre ayant éprouvé de l'allongement par la chaleur, revient-elle à la même longueur lorsque la température revient au terme dont elle étoit partie ? Pour moi, qui ai fait un grand nombre d'expériences pour vérifier cet effet, je n'oserois l'affirmer, car j'ai toujours trouvé que le pendule reftoit plus long après une grande dilatation, en sorte qu'elle ne suivoit point du tout la proportion des degrés de la température, & qu'en général toutes les erreurs tendoient à tenir les verges plus longues.

4°. Enfin, une verge de pendule composée de plusieurs branches, pour remédier aux effets du chaud & du froid, est une machine composée, qui, par sa figure & par le poids que ses parties exigent, altere & change réellement la nature d'un bon régulateur : donc il fuit qu'en supposant qu'on parvienne à corriger les effets de la dilatation, l'on tombe nécessairement dans d'autres inconvéniens plus à craindre encore, celui d'affoiblir la puissance réglante. Comme l'on ne passe pas subitement d'une grande chaleur à un grand froid, les particuliers qui ont des pendules à secondes ne verront que de petites erreurs, & d'autant plus petites, qu'ils pourront les prévenir en y faisant toucher deux fois l'année, au commencement de l'été & de l'hiver ; mais pour l'observateur qui veut continuellement l'heure exacte, il peut, sans grande peine, maintenir sa pendule par une température artificielle, ou bien encore se former une table des erreurs que le changement de température lui donne, & comparer la table avec son thermomètre lorsqu'il consulte sa pendule.

Il fuit de ces quatre principales remarques, que pour avoir une pendule bien réglée, & que la verge soit sensiblement dans une longueur constante, il vaut mieux chercher à la tenir dans la même température.

L'on y trouvera ce double avantage, qu'en prévenant l'allongement de la verge du pendule, l'on prévient encore tous les effets que le froid ou le chaud fait sur les autres parties de la machine, ce qui n'est pas à négliger, car j'ai vu dans des grands froids une pendule bien faite produire des effets tout contraires à ceux qu'on devoit en attendre : la verge du pendule étant raccourcie, elle devoit avancer, cependant elle retardoit ; la cause étoit que l'huile étoit un peu desséchée, en sorte que les frottemens étoient tellement augmentés, qu'ils retardoient l'oscillation en plus grande raison que le raccourcissement ne l'accéléroit. Je n'ai fait que mettre de la nouvelle huile fluide, & cette pendule s'est mise à avancer à peu près de ce qu'elle retardoit. A l'égard des pendules de différentes longueurs, l'on peut poser en fait qu'elles varient toutes également par les mêmes températures, ce qui est aisé à démontrer par le raisonnement suivant.

L'on fait que les longueurs des pendules sont entr'elles réciproquement comme le carré du nombre de leurs vibrations faites dans un même temps, ou bien que le nombre de vibrations de deux pendules dans un même temps sont entr'eux, en raison inverse des racines carrées des longueurs desdits pendules : cela est démontré. Il fuit donc de ce principe, que si la chaleur ou le froid vient à faire varier la longueur des pendules, comme cela est indubitable, cette variation sera proportionnée aux longueurs données, car la dilatation ou la condensation agit en tout sens, cela est indiscutable : donc les dimensions homologues éprou-

veront des changemens proportionels. Ainfi, un pendule double ou triple, s'allongera de même du double ou du triple.

Donc il fuit que les effets ou vibrations qui réfulteront dans un même temps par les variations des longueurs du pendule, produiront nécessairement des effets proportionels au principe; par conséquent il n'y a point de préférence à donner fur les longueurs des pendules pour obtenir moins de variation par des températures différentes. Il fuit même de ce principe, que pour régler un pendule de différentes longueurs, il faut, pour faire les mêmes effets, remonter ou descendre la lentille dans ce rapport de longueurs: par exemple, deux pendules, un de 36 pouces, l'autre d'un pouce, pour faire un effet d'une minute fur le grand pendule, il le faut allonger d'une ligne & il ne faudra que la 36^e partie d'une ligne pour faire le même effet fur le pendule d'un pouce, ce qui est infiniment difficile à faifir, pour ne pas dire impossible. Il fuit encore que pour régler des pendules très-courts, les caufes mécaniques ou le mécanifme des fufpensions étant les mêmes dans les longs que dans les courts, les erreurs de fufpensions feront des effets quadruples fur les courts.

Il fuit enfin, que les pendules les plus courts font les régulateurs les plus foibles; ils abforbent donc moins les inégalités de la force motrice, & les variations qui proviennent du frottement des pivots: d'où je conclus que les pendules qui ont de courts pendules, font les plus difficiles à régler, & les plus inconfiantes dans leurs ufages, & réciproquement. (*Article de M. Remilly.*)

Régulateur.

Les horlogers entendent par ce mot, le balancier & le fpiral dans les montres, la verge & la lentille dans les pendules. Ils difent auffi *force réglante*, parce que c'est le moyen de régler ces machines. Mais pour définir le régulateur d'une manière plus générale, je crois qu'il faut le confidérer en horlogerie, comme le principe de la force d'inertie en phyfique; c'est par l'inertie qu'un corps perfévère dans fon état de repos ou de mouvement. C'est auffi par fa propriété de perfévérance dans le mouvement, que le régulateur produit fon effet. La force d'inertie fur le régulateur s'oppose à la force motrice qui l'anime, ou qui l'entretient en action. C'est la pesanteur qui agit toujours par une loi confiante, & qui imprime le mouvement à tout corps fufpendu à l'extrémité d'une verge ou d'un fil oblique à l'horizon, & abandonné à lui-même.

Puifque c'est du régulateur que dépend la mefure du temps, il faut qu'il ait en lui-même un principe, une caufe confiante du mouvement, tirée de la nature même, & cependant diftincte de la force motrice qui l'anime, ou qui l'entretient en action. C'est la pesanteur qui agit toujours par une loi confiante, & qui imprime le mouvement à tout corps fufpendu à l'extrémité d'une verge ou d'un fil oblique à l'horizon, & abandonné à lui-même.

Ce corps, tiré de la verticale, pat quelque caufe que ce foit, tend à y revenir. La gravité l'y ramene & le chaffe de l'autre côté de la ligne de repos à la même hauteur d'où il étoit descendu; & cette caufe agiffant dans la féconde oscillation, comme elle a agi dans la première, elle perpétuera fans fin les oscillations, fi rien ne s'y oppose. Mais le milieu eft réfiftant, & le point de fufpension éprouve du frottement. Les oscillations doivent donc diminuer d'étendue, &c., à la longue, le corps s'arrêter. Voilà la raifon qui contraint à recourir à quelque mécanifme capable de reftituer à chaque oscillation, les petites quantités de mouvement perdues; & c'est par ce mécanifme, qu'on appelle *échappement*, que la force motrice s'exerce fans celle fut le régulateur, & l'entretient dans fa première énergie.

Les géomètres ont trouvé la loi felon laquelle la pesanteur agit, & déterminé la durée des oscillations des corps fufpendus à des hauteurs quelconques, quelles que foient d'ailleurs leurs figures. Vous y apprendrez auffi tous les moyens de varier à difcrétion la figure & le mouvement d'un régulateur livré à l'action de la pesanteur. Après avoir fixé la durée des oscillations d'un corps qui parcourt des efpaces égaux en des temps égaux, on a donné l'équation d'une courbe où, en des temps égaux, un corps mù parcourt des efpaces très-inégaux; & celle où les efpaces parcourus, le font le plus vite qu'il eft poffible.

Il fuit de leurs recherches, qu'un corps quelconque qui tombe par une chute libre en vertu de la pesanteur, emploie une féconde de temps à parcourir 15 pieds, & que le même corps attaché à un fil de trois pieds, huit lignes & demie, emploie pareillement une féconde à achever une de fes oscillations. C'est de là qu'il faut partir pour trouver la durée des oscillations des pendules de différentes longueurs.

Si la pesanteur fournit le meilleur régulateur pour les pendules, il n'en eft pas de même pour les montres; car la pesanteur exige que la machine foit fixe. Sans cette condition, l'agitation détruiroit une partie de l'effet, & altéreroit l'action du régulateur. Cet inconvénient ne permet donc pas d'appliquer indiftinctement la pesanteur à toutes les fortes de machines à mefurer le temps. On lui fubftitue dans les montres des balanciers ronds & placés en équilibre fur eux-mêmes.

Dans les commencemens de l'art d'horlogerie, le régulateur des montres n'étoit qu'un petit balancier léger, & dont la mafle faisoit toute la puiffance réglante. C'est fur la fin du dernier fiècle que M. Huyghens appliqua le refort fpiral au balancier. Voilà l'époque de la perfection des montres.

Sans entrer dans le détail des différentes manieres dont l'application s'en eft faite, il fuffira de l'envisager d'une manière générale & analogue au régulateur des pendules. L'élafticité n'est pas moins une

loi constante de la nature que la pesanteur. C'est l'élasticité qui remplace cette dernière force dans les montres, & qui fait vibrer le balancier. Mais pour le former du balancier & de son spiral quelque idée distincte, on peut comparer leur mouvement à celui d'une corde élastique tendue. Tirez, par quelque moyen, cette corde de son état de repos, vous la ferez vibrer; après s'être écartée de la ligne horizontale, elle y reviendra pour la passer encore; & elle continueroit sans fin, si rien ne tendoit à diminuer l'étendue de chaque vibration. Mais le milieu résultant, qui finit par arrêter le pendule, animé par la gravité, à la ligne verticale ou de repos, finit aussi par arrêter la corde vibrante à la ligne horizontale ou de repos.

Les géomètres qui ont déterminé les lois des corps oscillans, ont aussi déterminé celles des cordes vibrantes, & l'on fait que les vibrations des cordes tendues sont d'autant plus promptes, que ces cordes sont plus légères & plus courtes, & que les forces ou poids qui les tendent sont plus grands; & réciproquement que leurs vibrations sont d'autant plus lentes qu'elles ont plus de masse, de longueur, & que les forces ou poids qui les tendent sont plus petits. La manière de les ébranler, ne change rien à la durée des vibrations.

Les espaces que la corde parcourt dans ses vibrations, tout étant égal d'ailleurs, sont d'autant plus grands, que les vibrations sont plus lentes, & réciproquement. Il en est de même du balancier & de son spiral. Les vibrations sont d'autant plus promptes que le balancier est plus petit, & qu'il a moins de masse, ou que son mouvement est plus petit & son spiral plus fort; & au contraire, les vibrations sont d'autant plus lentes, que le balancier est plus grand & qu'il a plus de masse, ou que le mouvement en est plus grand & le spiral plus foible. Les arcs ou l'étendue des oscillations du balancier sont d'autant plus grands, qu'elles sont plus lentes, & réciproquement.

La manière d'ébranler le balancier pour le déterminer à osciller, ne change rien à la durée des oscillations. On peut donc varier les échappemens dans les montres, comme on varie la touche des cordes, sans altérer la durée des vibrations; avec cette différence que l'arc de levée, dans les échappemens, doit être considéré comme mouvement du balancier. Plus on donne de levée, plus il faut diminuer la masse du balancier, & réciproquement. Ce qui n'a pas lieu dans les cordes, le moment de les toucher n'en altérant point le poids.

On connoît la loi de la durée des oscillations du pendule animé par la gravité; & l'on connoît aussi la loi de la durée des vibrations des cordes tendues & mises en mouvement par la percussion. Les temps de leurs vibrations sont en raison inverse de la racine carrée des poids tendans. Or, l'expérience montre que le balancier & son spiral

sont assujétis à cette même propriété des cordes vibrantes. Ainsi, je multiplie le rayon du balancier par sa masse pour en avoir le mouvement, comme je multiplie la longueur de la corde par sa masse pour en avoir le mouvement; l'élasticité, ou la cause de la continuité du mouvement étant la même dans l'un & l'autre cas, d'un côté le spiral, de l'autre le poids tendant; les nombres des vibrations dans un même temps sont entr'eux, en raison inverse des mouvements du balancier ou de la corde, & directe du carré de l'élasticité représentée dans les cordes par les poids qui les tendent. Ou bien les mouvements étant pris pour les longueurs des pendules, & l'élasticité pour la gravité, les mouvements sont entr'eux réciproquement comme les carrés du nombre des vibrations ou des élasticités; ou le nombre des vibrations dans un même temps, en raison inverse des racines carrées des mouvements.

Un habile géomètre tiendroit peut-être quelque parti utile à l'horlogerie de cette conformité des cordes vibrantes, avec le balancier & le spiral des montres. J'en conclus seulement que l'élasticité fournit aux montres portatives un régulateur élastique, comparable à celui que la gravité fournit aux pendules sédentaires.

Après avoir connu la nature du régulateur en montre & en pendule, il ne faut pas négliger de connoître la quantité des vibrations qu'on obtient de l'un & de l'autre dans un temps donné. Une corde très-lâche donne des vibrations très-lentes. Un balancier très-court & un spiral très-foible, donne des vibrations très-lentes. Une corde très-tendue donne des vibrations très-promptes. Un balancier très-léger & un spiral très-fort, donnent des vibrations très-promptes. Un pendule très-long donne des oscillations très-lentes, & un pendule très-court donne des oscillations très-promptes.

Il n'y a rien de solide à objecter à cette analogie. Les vibrations promptes supposent à la vérité une plus grande complication dans la machine à mesurer le temps, mais la régularité en est la même, dans la supposition que toutes les parties seroient parfaites. Si elles font parfaites, séparées les unes des autres, l'ensemble sera aussi parfait; ce qu'il y aura de plus ou moins d'ouvrage ne fait rien à la question présente traitée métaphysiquement: mais c'est physiquement qu'il faut la considérer. C'est donc entre de certaines limites qu'il faut raisonner & des vibrations & des oscillations.

Les pendules qui battent les secondes ont sur celles qui ne battent que $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$ de seconde, un avantage généralement avoué. Mais, dira-t-on, puisque les longs pendules font préférables aux autres, pourquoi n'en pas faire encore de plus longs? On l'a, je crois, essayé sur un pendule de 24 à 30 pieds, qui s'est trouvé moins juste que celui à secondes, qui n'a, comme on sait, que 3 pieds 8 lignes $\frac{1}{2}$; & cela vient de ce que
le

le régulateur ou la lentille tirant son énergie de la force accélératrice de la pesanteur, & un pendule si long s'élevant très-peu au dessus de son état de repos, il faut aussi très-peu de force pour l'entretenir en mouvement; c'est donc un corps qui oscille entre des puissances très-foibles. La plus petite cause étrangère suffit pour le déranger. Or, dira-t-on, par une raison contraire, tout pendule oscillant entre des puissances très-fortes, devroit donner la plus grande régularité. Je le nie; car tout pendule suppose de la complication dans le mécanisme, & beaucoup de force motrice pour entretenir le mouvement; d'où il s'ensuivra une altération ou destruction par les frottemens, & un effet très-sensible soit de la part de la plus légère imperfection, ou primitive, ou accidentelle dans l'échappement, ou dans la suspension du régulateur. Le degré de perfection auquel on peut atteindre, & qu'on peut conserver, ne répond certainement ni à l'idée, ni au besoin.

D'où il s'ensuit que l'expérience, en rencontrant le pendule à secondes, a peut-être trouvé le meilleur de tous les pendules, relativement au point de perfection possible à l'exécution. Mais suivons la même manière de raisonner sur les quantités des vibrations pour les montres.

Je suis le premier qui ait songé à les réduire. J'ai donc, en parlant du frottement, la description de la première montre qui ait été exécutée pour battre les secondes, comme les pendules à secondes. Je ferai ici le même raisonnement sur cette montre, que celui que j'ai fait sur les très-longes pendules. Quoiqu'il soit vrai que les montres battant les secondes aillent fort bien, elles se trouvent précisément dans le cas d'un régulateur entre des puissances trop foibles; ces machines exigent si peu de force motrice, qu'avec un ressort ordinaire de montre de 24 heures, je les fais marcher huit jours. Ce qui prouve & qu'il y a un grand avantage à réduire les vibrations, & en même temps que la limite est un peu trop éloignée pour en faire usage dans les montres de 24 heures. D'où il suit que, pour les montres à monter tous les jours, il faut les faire battre à peu près la racine carrée, tout étant égal d'ailleurs, des montres qui vont huit jours & qui battent les secondes, ce qui revient à environ quatre coups par seconde.

Le désavantage des courts pendules qui font un grand nombre d'oscillations, est le même aux montres auxquelles on fait faire un grand nombre de vibrations. Le ressort du spiral devient si roide, les mouvemens du balancier sont si foibles, qu'il faut que la force motrice soit presque continuellement présente, si encore elle ne se trouve pas en défaut, pour entretenir le mouvement sur le régulateur.

L'on fait que les dents de la roue de rencontre, soit dans l'échappement à recul ou à repos, portent sur le petit levier de l'axe du régulateur, palette ou tranehe du cylindre, la force motrice qu'elle a reçue pour y communiquer le mouvement. Elle

Art. C^o Méiers. Tome III.

trouve donc pour résistance, 1^o. le poids du balancier multiplié par son rayon; & la vitesse que le balancier prend en exerçant le mouvement, sera retardée si l'on vient à augmenter les mouvemens ou sa masse; cela est incontestable. 2^o. Un ressort tel que le spiral, si on vient à l'ajouter, dont une des extrémités sera prise sur le balancier même, & l'autre sur un corps étranger; dans cet état il arrivera que la roue de rencontre poussant de l'une de ses dents la palette du balancier pour le faire tourner & lui faire décrire un arc, trouvera ce ressort qui lui opposera sa roideur. Il faut donc qu'elle se rende en même temps qu'elle communique le mouvement au balancier.

La roue agissant pour communiquer sa force motrice, comment donc arrive-t-il que par cette double résistance le balancier prene une vitesse double, & même plus que double que lorsque le balancier étoit seul? Si l'on vient à augmenter la roideur du ressort spiral & qu'on la rende à peu près double de ce qu'elle étoit, le balancier étant le même, la force motrice sera alors insuffisante pour communiquer le mouvement au balancier, & il restera en repos.

Si, au contraire, on laisse le premier ressort spiral, & qu'on réduise les mouvemens du balancier, par exemple, à sa moitié, le ressort spiral alors sera aussi roide à son égard que lorsqu'on avoit doublé sa roideur. Dans ce cas, comme dans le précédent, la roue de rencontre avec sa force motrice sera également insuffisante pour communiquer le mouvement au balancier, & il restera en repos. Voilà une espèce de paradoxe que je laisse à expliquer.

Je finirai par une observation. Les horlogers disent & ont écrit par-tout, que l'échappement à recul avoit de l'avantage sur l'échappement à repos, parce qu'on pouvoit essayer le poids de son balancier sans le ressort spiral, ce que l'échappement à repos ne permet pas. En conséquence, ils décident qu'il faut faire tirer au balancier 25 à 26 minutes pour 60; d'autres en demandant jusqu'à 28, & cela, ajoutent-ils, pour prévenir que la montre n'arrête au doigt: c'est une erreur; elle peut ne point arrêter au doigt en ne faisant tirer au balancier que 20 minutes, & elle en peut tirer 30 & arrêter au doigt. Cette erreur vient de ce qu'on n'a pas une idée nette du régulateur. (*Article de M. Romilly*).

B A L A N C I E R.

C'est un cercle d'acier ou de laiton, qui, dans une montre, sert à régler & modérer le mouvement des roues.

Il est composé de la 2^{de} que les horlogers appellent le cercle des barres, & du petit cercle a qu'ils appellent le centre.

On ignore l'auteur de cette invention, dont on s'est servi pour la mesure du temps jusqu'au dernier

siècle, où la découverte du pendule en a fait abandonner l'usage dans les horloges.

On donne au balancier la forme qu'on lui voit, afin que le mouvement qu'il acquiert ne se consume point à surmonter de trop grands frottements sur les pivots. La force d'inertie dans les corps en mouvement, étant toujours la masse multipliée par la vitesse, la zone fort distante du centre de mouvement équivaut à une masse beaucoup plus pesante. Il suit de cette considération qu'on doit, autant qu'il est possible, disposer le calibre d'une montre, de façon que le balancier soit grand, afin que par-là il ait beaucoup d'inertie.

Voici à peu près l'histoire, des différentes méthodes dont on a fait usage dans l'application du balancier aux horloges, avant que l'addition du ressort spiral l'eût porté au degré de perfection où il est parvenu vers la fin du dernier siècle. Toute la régularité des horloges à balancier vint d'abord de la force d'inertie de ce modérateur, & de la proportion constante qui regnoit entre l'action d'une force sur un corps, & la réaction de ce corps sur elle. Cet effet résulta nécessairement de la disposition de l'échappement. On attribue cette découverte à Pacifique de Vérone.

Tous les avantages que les mesures du temps faisoient sur ces principes avoient sur celles qui étoient connues lorsqu'elles purent, telles que les clepsydres, sables, & autres, n'empêchoient pas que leurs irrégularités ne fussent encore fort considérables; elles venoient principalement de ce qu'une grande partie de la force motrice se consumoit à surmonter le poids de toutes les roues, & la résistance causée par leurs frottements, la réaction se trouvoit toujours inférieure à l'action, & le régulateur suivoit trop les différentes impressions qui lui étoient communiquées par le rouage qui lui opposoit toujours des obstacles supérieurs à la force qu'il en recevoit.

Voulant obvier à cet inconvénient, dans les horloges destinées à rester constamment dans une même situation, les anciens horlogers s'aviserent d'un artifice des plus ingénieux; ils disposèrent le régulateur de façon qu'il pût faire des vibrations indépendamment de la force motrice; ils mirent en usage l'inertie du corps & sa pesanteur.

Ils posèrent l'axe du balancier perpendiculairement à l'horizon, laissèrent beaucoup de jeu à ses pivots en hauteur; passèrent ensuite un fil dans une petite fente pratiquée dans le pivot supérieur au dessus du trou dans lequel il rouloit; ensuite de quoi ils attachèrent les deux bouts de ce fil à un point fixe, tellement que le balancier suspendu ne portoit plus sur l'extrémité de son pivot inférieur. Si l'on tournoit alors le régulateur, les fils s'entortillaient l'un sur l'autre, faisoient élever le balancier sans-faute; abandonné ensuite à lui-même, il descendoit par son poids & les dévotilloit; or, cela ne se pouvoit faire sans qu'il acquît un mouvement circulaire. Pourvuient donc la roue de l'autre côté, il entortilloit de nouveau les fils, re-

tomboit ensuite, & auroit toujours continué de se mouvoir ainsi alternativement des deux côtés, si la résistance de l'air, le frottement des fils & des pivots, n'eussent épuisé peu à peu tout son mouvement.

Cette méthode d'appliquer deux puissances, de façon qu'elles fassent faire des vibrations au régulateur, donne à ce dernier de grands avantages.

La construction précédente auroit été bien plus avantageuse, si ces fils toujours un peu élastiques n'eussent pas perdu peu à peu de cette élasticité; de plus, les vibrations de ce régulateur ne s'achevoient point en des temps égaux; & les petits poids, ou autrement dits *régules*, qu'on mettoit à différens éloignemens du centre du régulateur, pour fixer la durée des vibrations, ne pouvoient procurer une exactitude assez grande. En cherchant donc à perfectionner encore le balancier, on parvint enfin à lui associer un ressort.

Remarque sur la matière du balancier.

Quelques horlogers prétendent que le balancier des montres doit être de laiton, afin de prévenir les influences que le magnétisme pourroit avoir sur lui; ils ne font pas attention que pour éviter un inconvénient auquel leur montre ne sera peut-être jamais exposée, ils lui donnent des défauts très-réels; parce que 1°. le laiton étant spécifiquement plus pesant que l'acier, & n'ayant point autant de corps, les balanciers de ce métal ne peuvent être aussi grands; & comme, par-là, ils perdent de la force d'inertie, on est obligé de les faire plus pesans, pour que la masse compense la vitesse; d'où il résulte une augmentation considérable de frottement sur leurs pivots; 2°. l'allongement du cuivre jaune par la chaleur, étant à celui de l'acier dans le rapport de 17 à 10, les montres où l'on emploie des balanciers de laiton, subissent, toutes choses d'ailleurs égales, être plus susceptibles d'erreur, par les différens degrés de froid ou de chaud auxquels elles sont exposées.

Remarque sur la forme du balancier.

Comme, par leur figure, les balanciers présentent une grande étendue, & qu'ils ont une vitesse beaucoup plus grande que le pendule, leur mouvement doit être par conséquent plus susceptible des différences qui arrivent au milieu dans lequel ils vibrent; ainsi, après avoir disposé leurs barettes de façon que l'air leur oppose peu d'obstacles, il seroit bon encore, dans ces ouvrages dans la hauteur n'est pas limitée, de leur donner la forme par laquelle ils peuvent présenter la moindre surface. Par exemple, le cercle du balancier, au lieu d'être plat, comme on le fait ordinairement, devoit, au contraire, être une espèce d'anneau cylindrique, parce que le cylindre présente moins de surface qu'un parallélogramme de même masse que lui, & d'une hauteur égale à son diamètre.

Suspension du régulateur.

Suspension, se dit en général des pièces ou parties par lesquelles un régulateur est suspendu.

Suspension par des foies.

La suspension la plus usitée du pendule, lorsqu'il est court & léger, comme celui des pendules à ressort, des réveils, &c. est une soie doublée & attachée au coq par ses deux extrémités; le haut de la verge du pendule qui, dans ce cas, est recourbé, s'accroche au milieu de la soie, & le mouvement est communiqué à ce pendule au moyen de la fourchette qui le prend aux environs du tiers de sa longueur.

Suspension par des ressorts.

Dans les pendules à grandes vibrations, au lieu de soie on se sert de deux ressorts très-afoblis, qui, passant au travers du coq, sont retenus par les parties de cuivre où ils sont rivés. Dans cette pratique, la fourchette a le même usage que dans la précédente.

Suspension par des couteaux.

Une autre suspension qui est encore fort usitée dans les pendules, sur-tout en Angleterre, c'est celle qu'on appelle *suspension à couteaux*. Elle n'exige point de fourchette; le pendule y est suspendu à une tige, aux extrémités de laquelle on forme des angles d'environ 30 degrés, ou des couteaux, lesquels s'appuient dans des angles internes plus ouverts fixés sur chacune des platines, ou comme le pratique M. Graham sur des plans droits parallèles; les angles étant alors le centre de l'arc décrit, le frottement devient peu considérable; & l'on remédie au petit retard qui peut naître de la diminution d'élasticité des ressorts.

Suspension par des rouleaux.

M. Sully, ingénieux artiste, employoit, pour le régulateur de ses pendules & montres marines, une suspension que quelques horlogers ont aussi appliquée aux pendules ordinaires. Elle consistoit en deux grands rouleaux posés parallèlement aux platines, & formant entr'eux un angle curviligne aussi grand qu'il se pouvoit. Le pivot de l'arbre qui portoit le pendule & qui en étoit le plus près, venoit s'appuyer dans l'angle ci-dessus. Quand le pendule étoit en vibration, tout le frottement de la suspension étoit peu sensible; ce frottement se transportant sur les pivots des rouleaux, qui parcouraient un espace diminué, dans le rapport de leur grandeur à celle de leurs pivots. L'expérience a fait voir que cette suspension, quoiqu'inférieure aux précédentes dans les pendules, pouvoit deve-

nir fort utile pour diminuer le frottement des pivots des balanciers.

Verge de balancier ou Verge des palettes.

C'est une tige sur laquelle est enarbri le balancier d'une montre, & qui porte deux petites palettes dans lesquelles engrenent les dents de la roue de rencontre.

La verge du pendule.

C'est la partie du pendule appliqué à l'horloge, qui s'étend depuis les ressorts, la soie ou le point de suspension, jusqu'au bas de la lentille qu'elle soutient par le moyen d'un étau.

Cette verge doit avoir une force raisonnable; trop grasse, elle fait monter le centre d'oscillation du pendule, d'où résultent de plus grandes résistances de la part de l'air & du point de suspension; trop foible, au contraire, les vibrations occasionnent en elle de petits frémissements qui altèrent sensiblement le mouvement du pendule.

Des effets du froid & du chaud sur la verge du pendule.

Windelinus s'aperçut le premier que les différents degrés de chaleur & de froid, dilatant plus ou moins la verge d'un pendule, occasionnoient quelques irrégularités dans le mouvement de l'horloge où il étoit appliqué. On fut long-temps sans ajouter foi à sa découverte, mais l'expérience & la perfection où l'on porta les horloges à pendule, confirmèrent si bien l'existence des erreurs qu'il avoit fait remarquer, que depuis on a eu recours à divers moyens pour les faire évanouir.

L'expédient le plus simple qu'on puisse employer pour diminuer ces erreurs, est sans doute de choisir les matières sur lesquelles la chaleur produit le moins d'effet pour en composer la verge du pendule; cette verge doit donc être d'acier, métal qui s'allonge le moins à la chaleur. Dans les seuls cas où l'on craindra quelque influence magnétique sur le pendule, il sera à propos d'en faire la verge de laiton ou de quelque autre matière qui n'en soit point susceptible. C'est apparemment pour cette raison que M. Graham a mis une verge de laiton à la pendule qu'il a faite pour MM. du Nord.

L'expérience a cependant fait voir que ces raisons étoient peu fondées. M. de Maupeiruis, dans son livre de la *Figure de la terre*, rapporte, qu'ayant substitué à la lentille d'une pendule de M. Le Roy, un globe de fer, il n'en étoit résulté dans la marche de l'horloge, allant à Paris ou à Pello, que la seule différence d'une demi-seconde en douze heures, ce qui est trop peu de chose pour pouvoir être attribué à une cause particulière. Sur-tout si l'on considère qu'il avoit fallu ôter & remettre ce globe plusieurs fois, & que des lentilles d'étain & d'autres métaux, substituées de la même façon, avoient produit de plus grandes différences.

Pour connoître à quel point les verges de laiton sont défectueuses, & combien il a été nécessaire que la pendule de M. Graham soit tombée entre les mains d'observateurs aussi exacts, il suffit de lire ce qui est rapporté, pag. 167 & 169 du livre que je viens de citer; l'auteur y dit, entre autres choses, qu'il falloit jour & nuit avoir l'œil sur les thermomètres, pour entretenir un égal degré de chaleur dans le lieu où la pendule étoit située, & qu'il falloit encore avoir soin que les thermomètres & la pendule fussent à une égale distance du feu, & se trouvaient à la même hauteur.

Quelques horlogers ont proposé de faire les verges de pendules avec un bois dur, tel que l'ébène, le bois de fer, le noyer, le buis, &c. Le bois, disent-ils, éprouve à la vérité des changements considérables dans sa largeur, mais il n'en souffre aucun selon la longueur de ses fibres, soit qu'on le trempe dans l'eau, qu'on l'expose au feu, ou même qu'on le frappe avec un marteau, comme on fait pour allonger un morceau de métal. Leur sentiment paroît confirmé par ce que rapporte M. de Mairpurius dans son livre de la *Figure de la terre*; voici ce qu'il dit des perches de sapin, dont MM. du nord feroient usage pour mesurer leur bale.

„ Nos perches une fois ajustées (ce sont ses termes), le changement que le froid pouvoit apporter à leur longueur n'étoit pas à craindre, nous avions remarqué qu'il s'en falloit beaucoup que le froid & le chaud causassent sur la longueur des mesures de sapin, des effets aussi sensibles que ceux qu'ils produisent sur le fer. Toutes les observations que nous avons faites sur cela nous ont donné des variations presque insensibles, & quelques expériences me feroient croire que les mesures de bois, au lieu de raccourcir au froid comme celles de métal, s'y allongent au contraire; peut-être un reste de séve qui étoit encore dans ces mesures se glaçoit-il lorsqu'elles étoient exposées au froid, & les faisoit-il participer à la propriété des liqueurs dont le volume augmente lorsqu'elles se gèlent ».

Ce sont apparemment de semblables expériences qui ont porté M. Graham à faire les verges de ses pendules de bois. Mais une remarque essentielle à faire sur ce sujet, c'est que si le bois ne change pas sensiblement de longueur par le froid & le chaud, il ne laisse pas de se voiler, & cela quelque épaisseur qu'on lui donne: c'est une expérience que font tous les jours les architectes, qui sont obligés de faire redresser de temps en temps leurs règles qui se faussent même dans leur largeur, ou sur le champ: il suit de là qu'une verge de bois pouvant se voiler, n'est point encore une matière propre pour former les verges d'un pendule.

D'autres artistes pensent que le froid & le chaud ne peuvent produire les mêmes différences sur des verges d'égale longueur, à moins qu'ils ne soient

proportionnés à la grosseur de chacune d'elles. Raisonant sur ce faux principe, ils s'imaginent pouvoir se dispenser de recourir aux compensations ordinaires, en faisant la verge de leur pendule extrêmement massive, de six livres, par exemple. Ils prétendent qu'étant alors environ douze fois plus grosse que les autres, la chaleur l'allongera aussi douze fois moins. Il n'est pas difficile de faire voir qu'en cela ils tombent dans une grande erreur. Une masse de métal, quelle que soit sa grosseur, n'étant qu'un grand nombre de lames très-minces appliquées les unes sur les autres, toute la différence qui se rencontre dans une grosse & une petite verge, ne consiste que dans une quantité plus ou moins grande de ces lames; ainsi, selon cette loi de la nature, qu'un corps chaud à côté d'un autre qui l'est moins, ne cesse de lui communiquer de la chaleur que quand ils sont arrivés tous deux au même degré, il est évident que deux verges de même longueur & d'un même métal, l'une foible, l'autre forte, s'allongeront également par un même degré de chaleur; puisque ce sont les particules ignées qui causent l'allongement, & qu'elles sont dans le corps en raison des lames infiniment petites qui le composent. Tous les physiciens conviennent de ce que s'avance, & leur sentiment est parfaitement d'accord avec l'expérience. Voici comme s'exprime à ce sujet M. Derham, *Transciliens philosophiques*, année 1736.

„ Je fis en 1716 & 1717 des expériences pour connoître les effets de la chaleur & du froid sur des verges de fer, dont la longueur approchoit le plus qu'il étoit possible, de celles qui baient les secondes. Je choisis des verges rondes d'environ un quart de ponce de diamètre, & d'autres carrées d'environ trois quarts de ponce; les effets furent absolument les mêmes sur toutes ces verges ».

L'avantage qu'on peut retirer des grosses verges, n'est donc pas qu'elles s'allongeront moins que les autres, mais qu'elles emploieront un peu plus de temps à s'allonger, ce qui certes n'est pas d'un grand secours. Car si, d'un côté, la chaleur allonge plutôt la verge foible, de l'autre, quand le froid revient, elle retourne plutôt à son premier état.

Ces grosses verges seroient d'ailleurs fort défectueuses; elles changeroient beaucoup le point de suspension, sans que le régulateur en eût plus de force; l'air leur opposeroit aussi une bien plus grande résistance, vu leur grosseur & leur longueur, car l'air résisteroit d'autant plus à leur mouvement & à celui de leur lentille, que les arcs qu'elles décriroient seroient partie d'un plus grand cercle.

De là naîtroient deux désavantages; premièrement, l'horloge en seroit plus sujette aux erreurs provenant des différentes densités du milieu; secondement, une plus grande résistance de l'air détruiroit nécessairement une plus grande quantité de mouvement, les résistances de la force motrice deviendroient plus considérables, & l'hor-

loge en feroit plus fufceptible des erreurs qui réduiroient par les altérations ou augmentations de cette force.

F U S É E .

La fuſée eſt une pièce d'une montre ; c'eſt cette partie conique ſur laquelle s'enveloppe la chaîne , & qui ſert à transmettre ſon action au rouage .

Son utilité eſt très-grande ; car , au moyen de ſa figure , elle remédie aux inégalités du reſſort , qui , étant plus bandé lorfque la montre eſt nouvellement montée , & moins lorfqu'elle eſt preſque au bas , la feroit avancer dans le premier cas , & retarder dans le ſecond . Les premiers horlogers qui firent des montres , tâchèrent de remédier à cet inconvénient du reſſort , au moyen d'une machine qu'ils appeloient *ſloſfred* . Mais ſes défauts les engagerent bientôt à la perfectionner , ou à y ſuppléer par une autre . Ainſi , on l'abandonna dès qu'on eut inventé la fuſée . Quelque ingénieufe que ſoit cette découverte , on n'en connoît point l'auteur : ce qu'il y a de sûr , c'eſt qu'elle eſt fort ancienne .

Pour bien concevoir de quelle manière la fuſée compenſe les inégalités du reſſort , il faut faire attention que , dans une montre au bas , la chaîne eſt entièrement ſur le barillet ou tambour ; & que , lorfqu'on la remonte , on ne fait autre choſe que la faire paſſer ſur la fuſée . Mais par-là on fait la même choſe que ſi l'on tiroit la chaîne juſqu'à ce qu'il n'y en eût plus ſur le barillet . Or , ce mouvement ne ſe peut faire ſans qu'on faiſſe tourner le barillet , & cela précifément autant de fois que la chaîne feroit de tours deſſus . De plus , on ſait que , par la diſpoſition des pièces , en tournant le barillet on bande le reſſort . Il ſera donc bandé d'autant de tours exactement que le barillet aura tourné de fois , ce qui ſera de trois tours & demi , qui eſt la quantité des tours qu'une chaîne fait ordinairement autour du barillet .

Ceci bien entendu , on voit manifeſtement que la plus grande bande du reſſort , & par conféquent la plus grande force , a lieu lorfque la montre eſt montée juſqu'au haut ; & que cette force va toujours en diminuant à meſure que la fuſée tourne ; & qu'elle eſt la plus petite de toutes , lorfque la montre eſt preſqu'au bas . Pour faire donc que , mal-gré cette inégalité de force , ſon action ſoit toujours égale ſur le rouage , on diminue le diamètre de la fuſée en haut , & on lui donne une forme telle que , lorfque le reſſort a le plus de force , le bras de levier de la fuſée par lequel la chaîne tire , eſt auſſi le plus petit , de façon que , dans un point quelconque de la fuſée , le produit formé de ce bras de levier , multiplié par la force du reſſort dans ce même point , eſt toujours égal . Par ce moyen , l'action du reſſort , transmiſſe au rouage , eſt conſtamment la même ; & c'eſt éſſi pour ainſi dire mu preſqu'auſſi uniformément que ſ'il l'étoit par un poids .

C'eſt un problème parmi les géomètres , que de trouver la figure précife que doit avoir la fuſée d'une montre , c'eſt-à-dire , quelle eſt la courbe qui , tournant autour de ſon axe , produiroit la ſolide dont cette fuſée doit être formée . M. de Varignon a déterminé cette courbe , page 198 des *Mémoires de l'Académie royale des ſciences* , année 1702 , pour toutes ſortes d'hypothèſes de tensions du reſſort . Ce qu'il y a de ſingulier dans la ſolution , c'eſt que la baſe de la fuſée , au lieu de s'étendre à l'infini , comme il ſembleroit que cela devroit être , pour que le reſſort tirât également lorfque la force ſeroit infiniment plus petite ; cette baſe , diſ-je , eſt déterminée , & d'une certaine grandeur . Enfin , pour parler plus géométriquement , la courbe qu'il trouve , & dont la révolution autour de ſon axe donneroit la figure de la fuſée , n'a qu'une aſymptote , au lieu qu'elle devroit en avoir deux ; parce que d'un côté elle doit s'approcher de plus en plus de ſon axe , ſans jamais le toucher , & de l'autre côté ſ'en éloigner toujours à l'infini .

Au reſte , la détermination de cette courbe ne ſeroit pas d'un grand ſecours dans l'horlogerie ; car , quelque parfaits que ſoient les reſſorts , ils ne ſont jamais allez uniformément élaſtiques , & par la nature de l'acier , & par le défaut d'exactitude , pour qu'on puiſſe ſe ſervir d'une fuſée formée ſelon une courbe trouvée d'après une hypothèſe quelconque des tensions du reſſort . Les horlogers ont trouvé un moyen plus aisé de lui donner la forme requiſe , en ſe ſervant d'un inſtrument nommé *levier* , par lequel ils vérifient , à chaque point de la fuſée , ſi la force du reſſort eſt la même en la mettant toujours en équilibre avec un même poids .

Les horlogers en Angleterre ſe ſervent de fuſées dans les pendules à reſſort ; mais ici , on ne les emploie pas ; 1°. parce qu'on fait faire le reſſort un peu plus long , & que l'on ne ſe ſert que des tours qui ſont les plus égaux ; & 2°. parce qu'on peut toujours conſtituer l'échappement de façon que , mal-gré que la force du reſſort diminue à meſure qu'il ſe débände , la pendule aille toujours avec la même juſteſſe .

Après avoir parlé de la forme que doit avoir la fuſée , nous allons expliquer ſa conſtruction . Elle eſt compoſée d'un arbre avec lequel elle ne fait qu'un ſeul corps . Cet arbre a deux pivots à ſes deux extrémités ; l'un de ces pivots doit être allez grès & allez long pour pouvoir déborder un peu le cadran , & pour qu'on y puiſſe faire un carré ſur lequel entre la clef . Lorfqu'on veut monter la montre , le pivot d'en-haut doit être beaucoup plus menu , parce que le rayon de la fuſée étant beaucoup plus petit à ſon ſommet qu'à ſa baſe , le frottement ſur ce pivot en eſt beaucoup augmenté ; inconvénient auquel on remédie , en quelque façon , par la petiteſſe de ce pivot .

Parmi tous les avantages que les montres à la

frangoise ont sur celles qui sont à l'angloise, celui-ci n'est pas un des moindres; car, dans celles-ci, le carré, se trouvant du côté du sommet de la fusée, oblige à faire le pivot de ce côté fort gros, ce qui en augmente beaucoup le frottement; frottement déjà assez considérable par la petitesse des bras de leviers de la fusée de ce côté, & par l'augmentation de la force du ressort.

Du même côté est le crocher qui sert à empêcher qu'on ne remonte la montre plus qu'il ne faut.

Du côté de la base elle a un petit rebord, où il y a des dents dont la figure ressemble à un triangle; ces dents composent ce que l'on appelle les *rochers*: on en verra l'usage plus bas.

La grande roue ou première roue, portée sur l'arbre de la fusée, vient s'appliquer contre la base. Elle est mobile circulairement sur cet arbre, qui pour cet effet est rond. Pour qu'elle pose continuellement contre la base de la fusée, elle est retenue par la goute qui tient à frottement sur cet arbre, & qui entrant dans la petite creusure de la roue, la presse toujours contre cette base.

Lorsque la fusée & la grande roue sont montées ensemble, le cliquet de la grande roue entre dans les dents du rocher, & il s'y engage de façon que la fusée tournant dans le sens où elle est entraînée par la chaîne, la montre allant, ses dents s'appuient sur le cliquet; en sorte que la fusée & la grande roue tournent ensemble du même côté; & qu'au contraire, quand on tourne la fusée dans le sens opposé, elle se meut indépendamment de la grande roue, le cliquet ne s'opposant plus à son mouvement. Cette mécanique est nécessaire pour qu'en remontant la montre, la fusée tourne sans la grande roue; car on point d'appui étant nécessaire, si la grande roue tournait avec la fusée, il seroit impossible de remonter la montre.

Il y a des fusées qui sont disposées de façon, qu'en tournant leur carré d'un sens ou de l'autre, on remonte également la montre. On appelle les montres qui ont ces sortes de fusées, *montres à l'ivroque*; comme il est rare que l'on en fasse usage, nous n'en parlerons point, d'autant plus que ces sortes de fusées sont fort inutiles.

Machine à tailler les fusées.

C'est un outil dont se servent les horlogers pour former les rainures qui sont sur les fusées des montres.

On fait par ce qui précède, 1°. que la fusée est une espèce de cône tronqué, sur lequel s'enveloppe une chaîne dans une rainure faite en ligne spirale, sur son contour, de la base au sommet. Un bout de la chaîne tient au barillet, & l'autre à la fusée.

2°. Que la propriété de la fusée est de rendre égale l'action du ressort sur le rouage.

3°. Qu'au moyen de la grandeur différente de ses rayons, lorsque le ressort est à son premier tour de bande, & par conséquent lorsque la force est moindre, la chaîne s'enveloppe sur la plus grande partie de la fusée (ou plus grand rayon), & agit avec la même force sur le rouage, que dans le cas où le ressort étant monté au plus haut, la chaîne s'enveloppe sur le plus petit rayon de la fusée, & de même à tous les autres degrés de tension du ressort; car, à mesure qu'on le remonte, la force augmente; mais en même temps aussi les diamètres de la fusée diminuent, de sorte que l'action du ressort sur le rouage est toujours la même.

4°. Qu'une autre propriété de la fusée, & qui est une suite de cette égalité de force sur le rouage, est de faire marcher plus long-temps une montre, en se servant cependant d'un même ressort; ce qu'il est aisé de concevoir. Le barillet qui contient le ressort, & sur lequel s'enveloppe la chaîne, est cylindrique; je le suppose du même diamètre que la plus grande partie de la fusée: dans ce cas, si toutes les parties du premier tour de bande du ressort étoient égales entr'elles, lorsque la fusée fait un tour, le barillet en feroit aussi un; mais, comme cela n'est pas, & qu'à chaque degré de tension du ressort la force augmente, & que, comme nous l'avons dit, les rayons de la fusée diminuent dans la même proportion, il s'ensuit de là que pour le développement de la chaîne sur un tour de barillet, la fusée fera plus d'un tour; & elle en fera d'autant plus que le ressort deviendra plus fort, jusqu'au point même du haut; & dans ce cas, supposant que la force devint double de celle de son premier tour, la partie de la fusée sur laquelle la chaîne s'enveloppe, sera de la moitié plus petite qu'au premier tour; & par conséquent un tour de barillet en fera faire deux à la fusée.

5°. Qu'ainsi que les diamètres de la fusée soient moins inégaux entr'eux, on n'emploie dans les montres qu'environ quatre tours du ressort, quoiqu'ils en puissent cependant faire davantage; qu'on ne prend que les tours qui ont le plus d'égalité entr'eux, en ne remontant pas ce ressort jusqu'au haut, & en ne le laissant pas développer jusqu'au bas; d'où l'on voit, par ce qui vient d'être dit, que les formes des fusées ne sont pas exactement les mêmes, & qu'elles sont relatives aux différentes forces des ressorts. Ainsi, on ne les détermine que par l'exécution; car ce qui se feroit par la théorie, quoique satisfaisant, iroit en pure perte.

On a acquis par l'habitude une forme approchante de celle qui convient aux fusées; de sorte qu'on les tourne d'abord de cette forme, qui approche assez de celle d'une cloche; ensuite on les taille avec les outils que nous allons décrire; enfin, on les égalise par le moyen d'un levier qui s'ajuste sur le carré de la fusée. Ce

levier porte un poids mobile que l'on met d'équilibre avec la moindre force du ressort, & l'on diminue les parties de la fusée qui sont trop grôlles.

Je ne connois ni l'auteur de la fusée, ni celui de la première machine pour les tailler. Il y a apparence que comme les premières montres ont été faites en Angleterre, de même cette partie essentielle pour la justesse des montres y a été trouvée. Au reste, ces machines n'ont pas été composées d'abord telles qu'elles sont à présent. Je donnerai la description des deux constructions de machine à tailler les fusées. La première est tirée du *Traité d'horlogerie* de M. Thiout, page 66. Je ne fais que transcrire sa description; la Planche même a servi.

On dit que la seconde est de la composition de feu M. le Lievre, horloger fort habile. M. Prostelle son neveu a bien voulu me communiquer cette machine.

Description de la machine à tailler les fusées à droite & à gauche, avec la même vis, par M. Regnauld de Châlons, page 66 du Traité d'Horlogerie de M. Thiout.

Pl. XXXVIII. Fig. 85. Les pièces U & X, marquent le châssis qui porte les pièces depuis Z jusqu'en V. ZV est un arbre que l'on peut tarauder à droite ou à gauche; cela ne fait rien, quoique celui-ci le soit à gauche, & dans le sens que sont taillées les fusées à l'ordinaire. Cet arbre est fixé sur la pièce X par les deux tenons gg, qui sont la même pièce que X, en le faisant entrer par g. On passe ensuite une pièce en forme de canon, taraudée en dedans y, sur le même pas que la vis. On place sur la même vis une autre pièce taraudée X, qui sert à déterminer le nombre de tours que l'on veut mettre sur la fusée. On passe l'arbre dans le tenon g, & après avoir placé la manivelle T dessus en m, dont le bout est carré, on le fixe par le moyen de l'érou n.

À la pièce y est jointe celle f au petit bras, par la cheville z, qui fait charnière avec elle; & comme cette pièce f est fixée au châssis par une autre cheville au point k, ce point lui sert de centre lorsque l'on tourne l'arbre. Par le moyen de la manivelle, la vis fait avancer ou vers g, ou vers X. La pièce y ne peut tourner avec la vis, & se promener seulement dessus. Ce mouvement d'aller & de venir est répété sur le grand bras e, par le moyen de la traverse aa, que l'on fixe sur l'un & sur l'autre bras par les chevilles b, que l'on met dans les trous dont on a besoin, à proportion des hauteurs de fusée. Ce grand bras a, vers son milieu, un emboîtement L percé carrément, dans lequel passe la pièce L, dont une partie de la longueur est limée

carré; elle remplit l'emboîtement L: l'autre partie est taraudée & passée dans un érou N; elle sert à faire avancer ou reculer la pièce L, qui, à l'autre extrémité porte une tête fendue, dans laquelle on fixe à charnière la pièce H, par la cheville L; laquelle pièce H porte à l'autre bout l'échope G, qui passe au travers de la tête de cette pièce, où elle est fixée par la vis 7. L'arbre ZV porte une alonge ou assiette C, percée en canon, laquelle entre dans l'arbre, & y est fixée par une cheville à l'endroit Z. C'est dessus cette assiette que l'on fait porter la base de la fusée A, dont la tige entre dans le canon B du talteau ou assiette. Cette fusée est fixée à cet endroit par l'autre vis D, pour y être taillée.

Tout étant ainsi disposé, il faut considérer deux mouvements différens au grand bras e; par exemple, si on le fixe au châssis par une de ses extrémités, & par la cheville R, & que l'on tourne la manivelle T, tellement que la pièce y, avance vers G, & qu'alors on baisse la bête H qui porte l'échope G, jusqu'à ce qu'elle touche la superficie de la fusée A; cette fusée se taillera dans le sens que la vis de l'arbre z v est taraudée, qui est à gauche. Si au contraire on ôte la cheville R qui servoit à fixer le grand bras e, & que l'on donne à ce grand bras, pour centre de mouvement, le point P, en y plaçant la vis p dont l'assiette O arrête le grand bras: alors, si vous tournez la manivelle dans le même sens que vous avez fait ci-devant, le haut du grand bras e ira vers W, au lieu qu'auparavant il alloit vers d: la pièce H par conséquent ira aussi dans un sens contraire à celui qu'elle avoit auparavant. Ainsi, on ne taillera la fusée que lorsque l'on tournera la manivelle de l'autre côté. Il faut observer de retourner le bec de l'échope G de l'autre côté, quand on veut tailler à droite. La portion de cercle QQ est pour contenir le grand bras par le bout, & passe dans un emparement fait à la pièce S qui tient au châssis. On voit que le bout supérieur du bras e est fendu en fourche dans laquelle passe la bête d pour lui servir de guide, lorsque l'on a ôté la vis p, & remis la cheville R, pour tailler à gauche.

Il faut aussi que la pièce F soit fendue, afin de servir d'appui à la pièce H lorsqu'on la fait descendre, pour que l'échope touche à la fusée.

Dans toutes les machines à tailler les fusées, on a toujours eu en vue de former des espèces de pas de vis sur la fusée, pour contenir la chaîne, ainsi que nous l'avons dit. Or, il y avoit deux moyens pour produire cet effet; l'un, de faire mouvoir la fusée sur la longueur de son arc, comme on le fait pour former des pas de vis au tour; l'autre, qui est la meilleure & la plus simple, c'est de faire mouvoir le burin qui

doit former les pas de la fusée : c'est en effet le dernier principe dont on a toujours fait usage . Pour faire mouvoir le burin ou l'échope, il y a encore différents moyens ; & c'est par-là particulièrement que diffère la machine de M. le Lievre, dont nous allons parler.

On a vu dans la description précédente, que l'arbre qui porte la fusée, ainsi que la manivelle, est une vis qui fait mouvoir un levier qui porte l'échope ; & que suivant les différents points d'appui que l'on donne à ce levier, il fait parcourir à l'échope des espaces plus ou moins grands par rapport à un tour de la vis ; espaces qui déterminent le nombre de tours de vis ou rainures de la fusée pour les différentes hauteurs de la fusée.

Dans cette construction de M. le Lievre, l'axe qui porte la manivelle de la fusée, porte un pignon qui engrene dans une espèce de crémaillère ou longue règle : cette règle se meut sur le châssis ; elle en porte une seconde de même longueur, qui forme un angle ou plan incliné avec elle : celle-ci agit contre un levier qui porte le burin ; ainsi, en faisant tourner la manivelle, & par conséquent le pignon & la fusée, la règle qui porte le plan incliné se meut sur la longueur, & fait mouvoir le burin ; &c, suivant que l'on donne plus ou moins d'inclinaison au côté de la règle, le burin fait plus ou moins de chemin pour un tour de manivelle : venons à la description de cet outil de M. le Lievre.

On voit, Pl. XXXIX, Fig. 85, n°. 2, cette machine représentée en entier. A A, B B, est la pièce principale ou châssis, lequel est d'une seule pièce & de cuivre fondu : il porte un talon T, Fig. 85, n°. 4, qui sert à tenir cette machine dans l'étau lorsque l'on veut s'en servir. L'axe V V, Fig. 85, n°. 2, qui porte le pignon p de r z, se meut dans les parois saillantes C C du châssis. R est la règle dentée ; elle se meut sur la partie 1, 2, 3, 4, du châssis, creusée de sorte que cette règle y entre juste : son mouvement le fait perpendiculairement à l'axe du pignon p.

L est une seconde règle attachée après la règle R ; elle est de même longueur que la première, & mobile au point m ; on la fait mouvoir par son extrémité b, au moyen de la vis Q ; en sorte qu'on lui fait faire des angles différents qui servent, comme je l'ai dit, à faire les pas de la fusée plus près ou plus distants ; chose relative à la hauteur des montres, & au temps qu'on veut les faire marcher.

La pièce i, g, mobile en g, porte un talon qui apuie continuellement contre la règle L L : un ressort r qui agit sur le levier p p, qui se meut au point o, sert à cet effet ; & par conséquent à faire parcourir à cette pièce i, g, & au levier où elle tient, des espaces relatifs aux différents angles que fait la règle L L avec celle R ; c'est ce mouvement qui sert à promener le burin, & à former les pas de la fusée.

La pièce D D, sur laquelle est ajouté le coulant qui porte le burin, est mobile au point l du levier p ; elle se meut donc ainsi que le levier p sur la longueur de l'axe du pignon p (ou de la fusée, ce qui est le même). La pièce D se meut encore dans un autre sens, qui est en s'approchant & s'éloignant de l'axe de la fusée f ; ce mouvement sert pour faire suivre au burin la forme de la fusée déterminée par les courbes faites à la pièce H, sur laquelle vient poser la vis U qui tient au coulant qui porte le burin ; cela règle la forme de la fusée & la profondeur des pas. Cette pièce D D exige un ajustement fait avec soin, une grande solidité ; celle-ci passe dans des fentes faites aux pièces K K ; à l'endroit K, cette pièce est vue de profil.

La même Figure montre l'ajustement du levier p p, & la façon dont se meuvent les pièces g i & D D, & comment il se meut lui-même sur la pièce ou châssis A A, B B, aux points o o. La pièce D est mobile aux points H, hauteur de l'axe du pignon & de la fusée ; elle tient à celle D D ; la pièce g i est mobile aux points g g du levier p ; g est le prolongement du pignon p ; il est carré & entre dans la manivelle, en sorte que par son moyen on fait tourner la fusée, les règles R R, L L, & par conséquent le burin.

La machine que je viens de décrire ne taille les fusées que du même sens de la base au sommet ; & il est cependant nécessaire de pouvoir en tailler de l'autre, pour servir dans le cas où on ajoute une roue de plus dans une montre, ou dans tout autre qui exige que la montre se remonte du sens contraire, ce qui s'appelle remonter à droite ou à gauche. Pour remédier à cette difficulté, M. Gédron Duda, horloger, a construit une machine à tailler les fusées, à peu près dans les mêmes principes de celle-ci, mais qui en diffère par cette propriété de tailler les fusées à droite & à gauche ; pour cet effet il a rendu le levier L L mobile au milieu de sa longueur, comme au point x, au lieu de l'être en m ; en sorte qu'on fait faire des angles à la règle L L, dont les sommets sont situés ou au bout l de la règle R, ou à celui E, suivant le côté que l'on veut tailler la fusée ; pour cet effet, il ne faut que faire approcher ou éloigner le point K de l, au moyen de la vis C.

M. Admyrault a aussi construit un outil qui a les mêmes propriétés de tailler à droite & à gauche ; c'est en rendant le levier L L mobile alternativement au point m comme à celle-ci, ou à un autre point m placé dans l'autre bout l ; il s'est aussi servi d'une crémaillère, & des autres principes de celle que j'ai décrite. Je ne m'arrête donc qu'à ce qui différencie ces trois machines à tailler les fusées. Passons à quelques observations.

Pour tailler une fusée, il faut commencer par la fixer aux pièces r r qui porte l'arbre ou pignon p : ces pièces se rejoignent au centre de cet arbre, & y forment un trou carré dans lequel on fait entrer la partie carrée de l'axe de la fusée, & en serrant

ferant les vis 6, 6, cela fixe la fusée ; l'autre bout de la fusée qui se termine en pointe, pousse au centre de la broche E qui passe dans le canon G de la piece G K ; il y a une vis de pression 7 qui fixe cette broche.

Présentement, si on veut tailler une fusée qui puisse contenir six tours de chaîne, je suppose, il faut tourner la manivelle de droite à gauche pour ramener le point F de la crémaillère près de l'arbre p V, en sorte que le burin se trouve situé à la base de la fusée, à l'endroit où doit commencer le premier filet ou rainure : alors, faisant tourner la manivelle de gauche à droite, on comptera le nombre de tours que fait la manivelle, & par conséquent la fusée, tandis que le burin parcourt la hauteur du cône ; s'il fait plus de six tours demandés, il faut, au moyen de la vis Q, éloigner le point b de celui I, ou, ce qui est le même, faire que l'angle b I L soit plus ouvert, & au contraire le diminuer si la manivelle ne fait pas six tours pendant que le burin parcourt la fusée de la base au sommet, & ainsi jusqu'à ce que les six tours demandés se fassent exactement. Il faut ensuite retourner la manivelle en ramenant le burin à la base de la fusée, où, comme j'ai dit, doit commencer le premier point de la rainure ; faire appuyer le burin en pressant la piece DD au point O, & ainsi tourner la manivelle de gauche à droite jusqu'à ce qu'elle ait fait six tours. Le burin ou échappe est fixé sur le coulant W ; la vis g v règle sur la courbe H l'enfoncement du burin dans la fusée. 8 est une vis pour fixer le coulant W sur la piece DD ; cette rainure de la fusée se fait en ramenant à plusieurs reprises le burin à la base de la fusée, & en continuant à appuyer pour que le burin coupe lorsqu'il va de la base au sommet, &c.

Ce que je viens de dire pour tailler une fusée ordinaire, servira à donner une idée d'opération que la pratique même étendra. Il faut employer les mêmes raisonnemens pour tailler l'autre côté, & recourir à la description de la machine. (*Article de M. Ferdinand Berthoud.*) Voyez aussi les Pl. XXXVIII, XXXIX, & leur explication.

DES ROUES.

La roue est, en général, un cercle de métal qui a des dents à la circonférence.

Les horlogers emploient différentes sortes de roues, mais celles dont l'usage est le plus répété dans les montres & pendules, sont composées d'un anneau, des barettes, d'un centre ou petit cercle, enfin, d'un arbre ou pignon, sur lequel la roue fixée au moyen d'une aliette tourne parfaitement droit & rond, de façon que le tout ensemble se nomme toujours roue, comme roue de rencontre, de champ, &c. qui signifie cette roue & le pignon sur lequel elle est enarbrée.

Noms des roues dont les différentes horloges sont composées.

Roues du mouvement d'une montre. La première est la grande roue portée sur l'arbre de la fusée. Elle a une éminence, que les horlogers appellent *goutte* ; laquelle sert à augmenter la longueur du tour de la roue ou son canon, & à fortifier cette partie, pour que de l'autre côté on puisse y faire une petite creusure pour noyer une goutte d'acier. C'est dans cette creusure que sont ajustées les pieces de l'encliquetage, & c'est sur son fond que porte le rochet de la fusée.

La seconde roue d'une montre simple est la grande roue moyenne, qu'on nomme, dans les pendules, *roue de longue tige* ; elle a une tige du côté de la platine des piliers, qui sert à porter la chaudière : comme, par la disposition du calibre, cette roue se trouve ordinairement au centre du cadran, on dispose toujours le nombre des roues, de façon qu'elle fasse le tour en 60 minutes ; c'est ce qui fait qu'on met l'aiguille des minutes sur la chaudière.

La petite roue moyenne est la troisième roue. Elle est plate, & à peu près semblable à la précédente, si ce n'est qu'elle est un peu plus petite, & qu'elle est enarbrée sur un pignon de six ou de sept au moyen d'une petite aliette. Cette roue engrene dans le pignon de roue de champ.

La roue de champ se présente la première quand on ouvre une montre. Ses dents, au lieu d'être perpendiculaires à son axe, lui sont parallèles, & s'élèvent perpendiculairement sur le plan de son cercle & de ses barettes. Cette forme est requise dans cette roue, afin qu'elle puisse engrener dans les pignons de la roue de rencontre, dont la tige perpendiculaire à celle du balancier est posée parallèlement aux platines.

Roue de rencontre. Les dents de cette roue, la dernière d'un mouvement simple, sont toujours en nombre impair. Ce sont des espèces de pointes renversées, posées parallèlement à l'axe comme celles de la roue de champ ; elles engrenent dans les palettes. Le pivot de la roue de rencontre qui est voisin de cette roue, roule dans un trou percé dans le nez de la potence, l'autre, dans le bouchon de contre-potence. On étampe quelquefois ces deux dernières roues, afin de rendre leur champ plus dur.

Roues de la cadrature. Ce sont deux roues plates, savoir, la roue de cadran de 40 dents, & celle des minutes de 36. La première est rivée sur un canon qui entre librement, sans cependant avoir trop de jeu sur celui de la chaudière. Cette roue, qui est retenue avec un jeu convenable entre le cadran & la platine des piliers, porte l'aiguille des heures par l'extrémité de son canon qui passe au travers du cadran.

La roue des minutes, autrement appelée *roue de servoi*, est menée par le pignon de chaudière qui

K k k

est de douze ; elle porte un pignon de dix , qu'on nomme *pignon de rentoi* ; ce pignon mène la roue de cadran : il est percé à son centre , tourne avec la roue qu'il porte sur une tige fixée perpendiculairement sur la platine des piliers sous le cadran .

Roue de vis - sans - fin ; est une roue qui engrene dans les pas de la vis - sans - fin , & qui entre à carré sur l'arbre de barillet ; elle sert à bander le ressort au moyen de la vis - sans - fin .

Roue de réserve ; est la roue qui engrene dans le râteau , & qui sert à faire avancer ou retarder la montre .

Roues d'une répétition . On distingue , dans une répétition , le rouage du mouvement d'avec celui de la sonnerie ; les roues du premier & celles de la cadrature , sont semblables à celles des montres simples : quant aux roues de sonnerie , qui sont au nombre de cinq , si l'on en excepte la première , qu'on nomme *grande roue de sonnerie* , qui a un encliquetage , & est assez semblable à la grande roue du mouvement , ce sont des roues plates montées sur des pignons de six ; elles vont en diminuant jusqu'à la dernière qui engrene dans le détal .

Roues du mouvement des pendules . Celles qui sont à ressort en ont ordinairement cinq , que l'on distingue de la manière suivante : 1°. le barillet ; 2°. la seconde roue ; 3°. la roue à longue tige ; 4°. la roue de champ ; 5°. enfin , la roue de rencontre , qu'on appelle aussi quelquefois *roue à couronne* . Ces deux dernières ne diffèrent qu'en grandeur de celles du même nom d'une montre . La roue à longue tige , répond à la grande roue moyenne ; & quant au barillet , c'est un barillet ordinaire qui a des dents à sa circonférence . Dans les pendules à secondes où l'on n'emploie presque plus l'échappement à roue de rencontre , la dernière roue ou roue d'échappement s'appelle le *rochet* ; & la roue de champ qui , par-là , devient une roue ordinaire , s'appelle alors la *troisième roue* , parce que ces pendules n'en ont que quatre , & la première s'appelle la *grande roue* .

En général , dans toutes sortes de pendules , d'horloges , &c. la première roue du mouvement s'appelle la *grande roue* , & la dernière *rochet* , ou *roue de rencontre* , selon qu'elle est plate ou formée en roue de rencontre . Il en est approchant de même dans les montres , quoiqu'ordinairement la dernière roue conserve le nom de *roue de rencontre* , quoiqu'elle ne soit pas faite de la même façon que celles auxquelles on donne communément ce nom .

Roues de sonnerie . Le nombre de ces roues n'est pas absolument fixe , il diffère selon les sonneries ; dans les pendules , il est ordinairement de cinq , le barillet , la seconde roue , la roue de chevilles , la roue d'échoiquai , la roue du volant ; il y a de plus , le volant : comme il y a en général , dans toutes les horloges , une grande roue , une roue de rencontre ou un équivalent ; il y a de même aussi , dans toutes les sonneries , une grande roue ,

une roue de chevilles & une roue d'échoiquai . Dans les horloges , la grande roue est en même temps la roue de chevilles . On donne ce nom à cette roue , parce qu'elle porte des chevilles qui servent à lever les queues des marteaux ou des bascules . La roue d'échoiquai prend son nom d'un échoiquai qui est à sa circonférence , & qui sert à arrêter la sonnerie , cette chevillle , quand la sonnerie est en repos , s'appuyant sur la détente ; cette roue fait ordinairement un tour par coup de marteau . Dans plusieurs sonneries , elle ne fait qu'un demi-tour ; elle est alors garnie , proche de sa circonférence , d'une espèce d'anneau coupé en deux par son milieu , & la détente , après que l'heure a sonné , s'engage dans les entailles de ces deux portions d'anneau . Cette manière d'arrêter la sonnerie est plus sûre pour des horloges mal exécutées que par un échoiquai . On appelle cette dernière roue , *roue de cercle* . Il y a encore la roue de compte , qui est la même chose que le chapereau . Voyez les machines propres à fendre le roues , Pl. *XXI* , *XXII* , *XXIII* , *XXIV* , *XXV* , *XXVI* , *XXVII* , & leur explication .

Dans les grès ouvrages d'horlogerie , comme les horloges placées aux clochers des Églises , on emploie , au lieu de pignons , des lanternes , qui sont deux plaques de fer rondes & percées par autant de trous que les pignons ont d'ailes ; ou qu'on veut mettre de chevilles . Ces chevilles entaillées par les deux bouts , & rivées avec les deux plaques ci-dessus à une distance proportionnée de la roue mouvante , forment ce qu'on appelle une *lanterne* . On nomme ces chevilles , des *susbeaux* . Il est bon d'observer que les engrenures des lanternes valent mieux que celles des pignons .

Révolutions .

C'est l'action des roues les unes sur les autres , par le moyen des engrenures . On sait que leur objet est de transmettre le mouvement d'une roue sur une autre par le moyen de ses dents , qui atteignent les ailes du pignon sur lesquelles elles agissent , comme le pourroient faire des leviers les uns sur les autres . Sous ce point de vue , il y auroit de l'avantage à faire de petites roues & de grands pignons : la force seroit plus grande du côté de la roue , & la résistance seroit moindre du côté du pignon pour recevoir le mouvement . Mais les engrenures ne servent pas seulement à communiquer le mouvement ; elles servent encore à multiplier les révolutions , ou à les fixer sur telle roue qu'on voudra , ou à les diminuer ; enfin , elles servent à changer le plan des révolutions .

1°. L'on obtient des révolutions , en faisant que la roue continue plusieurs fois le nombre des ailes du pignon , ou bien en multipliant les roues .

Question . La première roue étant donnée , quelle que soit la force qui la meut , trouver la dernière roue qui fasse tel nombre de révolutions qu'on voudra pour une de la première ? Cette question

augmenté le nombre des roues, en gardant cependant le même nombre de révolutions 19440 pour le dernier mobile.

Si l'on vouloit des pignons plus nombrés, cela seroit très-facile; car, si l'on doubloit le nombre des ailes de pignon, il faudroit aussi doubler celui des dents des roues.

Question. Le nombre de révolutions de la dernière roue étant donné, trouver une roue intermédiaire qui fasse un nombre fixe de révolutions pour une de la première?

La question seroit bientôt résolue, si le nombre demandé se trouvoit être un des facteurs du produit des révolutions totales; mais si cela n'est pas, on ne pourra résoudre la question qu'en multipliant les révolutions intermédiaires, & en donnant de l'inégalité au facteur.

Soient de même 19440 révolutions du dernier mobile avec les facteurs 18, comme dans le premier exemple. L'on propose de faire l'un des facteurs 9, & de mettre sur l'un ce qu'on aura été de l'autre, l'on aura $27 \times 9 = 243$ moindre de 81 pour 324 qu'il faut avoir, quoique leur somme n'ait pas changé, le nombre de 243 étant plus petit, les révolutions du dernier mobile seroient diminuées; ce qu'on ne veut pas faire. Il faut donc augmenter l'un des produits en plus grande raison que l'on a diminué l'autre.

Ayant donc un des produits de 324, savoir 9; si l'on divise les 324 par 9, le quotient 36 sera nécessairement l'autre produisant cherché. Alors l'on aura $9 \times 36 = 324$. D'où il suit un plus grand nombre de révolutions intermédiaires, sans avoir plus de roues; de plus, un nombre fixe de révolutions sur une des roues, sans avoir rien changé aux révolutions du dernier mobile.

Ainsi, les roues seront, en gardant les mêmes pignons,

6. 6. $\frac{1}{2}$. pignons ou diviseurs.

// // //

216. 54. 30. roues ou diviseurs.

$1 \times 36 \times 9 \times 60 = 19440$. produit de tous les quotiens, exposans, ou facteurs les uns par les autres.

$1 + 36 + 324 = 361$. somme des révolutions intermédiaires, plus grande de 37, à cause de l'inégalité donnée au facteur, pour fixer un nombre de révolutions.

Pour diminuer les révolutions. Question. Trouver une roue qui fasse une telle partie de révolutions qu'on voudra pour une de la première? Cette question seroit bientôt résolue, s'il étoit possible de faire le rayon de la première à l'égard de la seconde dans la proportion demandée. Mais si ce rapport est trop grand, qu'il faille employer plusieurs roues pour satisfaire à la question il faut faire voir que la même méthode qui a servi pour multiplier les révolutions, peut être employée pour les diminuer. Par exemple, je suppose

qu'on demande de trouver une roue qui fasse la $\frac{1}{18}$ des révolutions pour une de la première, l'on fera la même opération que dans le premier exemple; avec cette différence que, dans l'application, l'on aura des fractions pour facteurs ou produits, & que l'ordre des pignons & des roues sera renversé, c'est-à-dire, que les pignons seront les dividendes, & les roues les diviseurs.

On appelle pignon une roue qui est peu nombrée, & réciproquement; en sorte que les roues qui conduisent les pignons augmentent les révolutions; au contraire, elles les diminuent quand ce sont des pignons qui conduisent des roues.

Il faut donc poser la règle en cette sorte:

108. 108. 30. roues ou diviseurs.

// // //

6. 6. $\frac{1}{2}$ pignons ou dividendes.

$1 \times \frac{1}{18} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{30} = 19440$. produit des quotiens, facteurs, ou exposans les uns par les autres.

$1 + \frac{1}{18} + \frac{1}{9} + \frac{1}{30} = \frac{1}{180}$ somme de toutes les parties de révolutions.

L'on peut faire les mêmes applications sur ces fractions de révolutions intermédiaires, comme on l'a fait sur les entiers dans les exemples précédens.

Par exemple, diminuer, augmenter, fixer des parties de révolutions sur telle roue qu'on voudra.

Question. Le plan des révolutions d'une roue étant donné, trouver telle inclinaison qu'on voudra, relativement à la première roue? L'on sait que les roues qui font leurs révolutions dans le même plan, ont leur axe parallèle. Ainsi, pour incliner les plans de révolutions, il suffit d'incliner les axes & former les roues & les pignons propres à engrener sur des axes inclinés, lorsque les axes sont perpendiculaires; c'est ce qui forme les engrenures des roues de champ & de rencontre.

La méthode que je viens de donner est, je crois, la plus générale qu'il y ait sur le calcul des révolutions: néanmoins je n'exclus pas le génie & l'occasion de manifester des coups de force, en saisissant certaines méthodes, qui, n'étant ni générales, ni directes, ne laissent pas quelquefois d'avoir des propriétés plus ou moins aises, pour arriver plutôt à ce que l'on cherche. (*Article de M. Ramilly.*)

DU RETARD.

Le retard signifie proprement la partie d'une montre qui sert à retarder ou à avancer son mouvement.

Les principales pièces qui servent à cette opération sont, la roue de rosette & la rosette, la portion de roue appelée rateau, & la coulisse; toutes ces pièces sont attachées sur la platine du nom: elles exigent, & principalement la coulisse,

de la part de l'ouvrier, beaucoup de précision; arrivant souvent qu'une montre, même d'ailleurs très-parfaite, mais négligée dans cette partie, va très-irrégulièrement, & s'arrête dans certaines circonstances. Ces inconvénients proviennent souvent de ce qu'en avançant ou retardant la montre jusqu'à un certain période, cela fait tant soit peu lever la coulisse, & qu'alors le balancier frottant dessus, arrête son mouvement, ou la fait aller très-irrégulièrement lorsque le frottement n'est point assez fort pour arrêter les vibrations. L'on pourroit prévenir ces inconvénients, supprimer plusieurs pièces, & rendre les montres beaucoup plus parfaites, en imitant la construction mise en pratique par Beeckaert, horloger, beaucoup plus simple, & exempte des vicissitudes auxquelles sont sujettes les coulisses ordinaires. Il supprime la roue de rosette, la rosette, le râseau, la coulisse, l'aiguille & des vis; à toutes ces pièces il supplée une aiguille tournante au moyen du bout de la clef, retenue au centre du coq par le pont d'acier, qui sert en même temps pour recevoir le bout du pivot du balancier. Cette aiguille aboutit au bord du coq, où sont des chiffres & divisions pour indiquer l'avance & le retard; elle porte à travers le coq une cheville fendue, à l'effet de ferrer le ressort spiral. Ce ressort est entre le balancier & le coq, moyennant quoi le balancier se trouve rapproché du milieu de ses deux axes de toute la hauteur de la virole. Cet objet peut importer à la perfection des montres.

Arbre en horlogerie.

C'est une pièce ronde ou carrée qui a des pivots, & sur laquelle est ordinairement adaptée une roue. Les arbres sont en général d'acier; quelquefois la roue tourne sur l'arbre, comme le barillet sur le sien; mais le plus communément, ils ne font l'un & l'autre qu'un seul corps. Lorsqu'il devient fort petit, il prend le nom de *tige*.

Chez les mêmes ouvriers, c'est encore un esbieu qui est au milieu du barillet d'une montre ou d'une pendule. Cet arbre a sur sa circonférence un petit crochet auquel l'œil du ressort s'arrête, il le trouve comme attaché à cet arbre par une de ses extrémités; c'est autour de cet esbieu que le ressort s'enveloppe lorsqu'on le bande en montant la montre.

C'est aussi chez les horlogers un outil qui sert à monter des roues & autres pièces, pour pouvoir les tourner entre deux pointes.

Il est ordinairement composé d'une espèce de poulie A, qu'on appelle *survet* (Voyez la Fig. 24, Pl. XXXII de l'horlogerie); & d'un morceau d'acier trempé & revenu bleu, carré dans sa partie B, & rond dans l'autre C, ayant deux pointes à ses extrémités B & C. La perfection de cet outil dépend de la justesse avec laquelle on a tourné rond toute la partie C, pour que les pièces que l'on tourne dessus le soient aussi; &

de sa dureté qui doit être telle, qu'il ne cède & ne se fausse point par les différents efforts que l'on fait en tournant les pièces qui sont montées dessus.

Les horlogers se servent de différentes sortes d'arbres, comme d'arbres à cire, à vis, &c. Ces arbres, représentés Fig. 6 & 8 de la même Plaque, servent à tourner différentes choses, comme des platines, des fausses-plaques, & d'autres pièces dont le trou a peu d'épaisseur, & qui ne pourroient que difficilement être fixées sur un arbre, & y rester droites. Pour se servir de l'arbre à vis, Fig. 8, on fait entrer la pièce à tourner sur le pivot A fort juste; & par le moyen de l'érou, Fig. 9, on la serre fortement contre l'assiete C C de la Fig. 8: par ce moyen on remédie aux inconvénients dont nous avons parlé.

Les horlogers se servent encore d'un arbre qu'ils appellent un *exentrique*. Voyez les Fig. 52 & 53, Pl. XXXV de l'horlogerie. Il est composé de deux pièces, l'une A Q, & l'autre C D. La première s'ajuste dans la seconde; & au moyen des vis V V V qui pressent la plaque Q, elles font corps ensemble, mais de manière cependant qu'en frappant sur la partie Q, on la fait mouvoir; en sorte que le même point de cette pièce ne répond plus au centre du cuivrot A. On le sert de cet outil pour tourner les pièces, qui, n'ayant qu'une seule pointe, ne peuvent pas se mettre sur le tour: par exemple, une fulcée qui n'a point de pointe à l'extrémité de son carré, & qu'on veut tourner, on en fait entrer le carré dans l'espèce de pince P, & au moyen de la vis S, on l'y assure; ensuite ayant mis le tout dans un tour, supposé que la fulcée ne tourne pas rond, on frappe sur l'une des extrémités Q de la pièce Q A, qui par-là changeant de situation par rapport à la pointe E, fait tourner la fulcée plus ou moins rond, selon que son axe prolongé passe plus ou moins près de l'extrémité de la pointe E. On répète cette opération jusqu'à ce que la pièce tourne parfaitement rond.

Tigeron.

C'est une petite tige fort courte, qui, dans l'axe d'une roue ou d'un balancier, s'étend depuis la portée d'un pivot jusqu'au pignon, ou à la roue, &c. Dans les anciennes montres françoises, & dans presque toutes celles qu'on fait actuellement en Angleterre, la longueur de ces tigerons est si petite, que, par l'attraction, l'huile qu'on met aux pivots monte dans les pignons, on s'extravale contre les roues. Parmi plusieurs habiles horlogers qui s'aperçurent de cet inconvénient, M. Gaudron fut un des premiers qui avança que, si on pouvoit mettre une bouteille d'huile à chaque pivot d'une montre, elle en enlèveroit plus long-temps la justesse. M. Sully qui suivit cette idée, imagina de petits réservoirs, (Voyez la Règle artificielle du temps, page 280), qui four-

nissoient de l'huile aux pivots à mesure qu'elle s'évaporait. Cette méthode entraînant après elle une grande multiplication d'ouvrage, & plusieurs inconvénients, M. Le Roy eut recours à un autre expédient, dont la lecture de l'Optique de Newton lui fournit l'idée. En réfléchissant sur l'expérience que ce grand homme rapporte, p. 576 du livre dont nous venons de parler, M. Le Roy raisonna ainsi : „ Les pivots sont placés aux extrémités des arbres ; ces arbres sont perpendiculaires aux platines qui les soutiennent, & concourent avec elles vers un même point, „ sommet de l'angle qu'ils font entre eux. Leur disposition étant semblable à celle des glaces dans l'expérience de Newton, ils sont comme elles susceptibles des mêmes causes d'attraction. „ Ainsi l'huile devrait se tenir à leur point de concours, par conséquent aux pivots. Si donc „ l'huile, dans les montres ordinaires, quitte les pivots pour monter dans les pignons, cet effet „ ne peut être produit que par la convergence de leurs ailes, au moyen de quoi ils attirent „ le fluide avec plus de force que les points de concours de la tige & des platines : donc, pour „ entretenir une suffisante quantité d'huile à ce point & aux pivots, il faut en éloigner suffisamment les pignons. „ L'expérience a parfaitement confirmé ce raisonnement ; car M. Le Roy, ayant placé dans les montres des barretes aux endroits convenables, pour allonger ces tigeons, & éloigner les pignons & les roues des pivots ; & dans le cas où on ne pouvoit faire usage de ces barretes, y ayant suppléé par des creusures ou des noyaux, il a eu la satisfaction de voir que l'huile resloit constamment aux pivots & aux portées, sans monter dans les pignons, ni s'extravaier comme ci-devant.

Comme il est d'une extrême conséquence que le balancier soit toujours parfaitement libre, & que ses pivots, au lieu de s'appuyer sur leurs portées frottent sur leurs extrémités, il a fallu, pour leur conserver aussi de l'huile, chercher une nouvelle configuration de parties. M. Le Roy en a trouvé une des plus avantageuses & des plus simples.

Pour s'en procurer une idée juste, on prendra une montre, on mettra une goutte d'huile sur le milieu de son crystal ; on posera ensuite dessus un corps plus transparent, un morceau de glace, par exemple : alors on verra la goutte se disposer circulairement au sommet du crystal ; on verra aussi qu'en élevant la glace, cette goutte se rétrécira, sans néanmoins quitter prise.

Afin de produire l'effet résultant de cette expérience, M. Le Roy met sur le coq de ses montres trois petites pièces fort aisées à faire ; l'inférieure qu'on nomme le *petit coq de laiton*, fait l'effet du crystal ; la supérieure, c'est-à-dire, le *petit coq d'acier*, tient une petite agate, comme la main tient la glace dans l'expérience, & le bout du balancier venant s'appuyer au centre de

l'agate, il est toujours abondamment pourvu d'huile. A l'égard de l'autre pivot, une seule pièce qu'on nomme *lardon* suffit, la potence faisant l'office des deux autres. On peut consulter à ce sujet un mémoire que M. Le Roy a inséré à la suite de la *Règle artificielle du temps* ; il le conclut en disant : „ que mieux les horlogers, „ & en général tous les mécaniciens, sauront „ faire usage de l'attraction de cohésion, en con- „ figurant les parties de leurs ouvrages pour y „ fixer l'huile aux endroits nécessaires, plus en „ même temps ils approcheront de la perfection „.

Banc à river.

C'est un instrument dont les horlogers se servent pour river certaines roues sur leur pignon. On met la partie BB de cet outil entre les mâchoires de l'étau, Pl. XXXV, Fig. 69, & on fait entrer la tige du pignon, sur lequel on veut river une roue, dans un trou T convenable ; on prend ensuite un poinçon à river, & on rabat la rivière à petits coups de marteau sur la roue que l'on fait tourner avec le doigt, afin que les parties de la rivière soient également rabattues de tous côtés.

Comme il est important que les balanciers soient rivés bien droit sur leurs verges, & que ces verges, vu leurs palettes, ne pourroient point tourner dans un trou comme la tige d'un pignon, on fait ordinairement au milieu des bancs à river une creusure ronde L, dans laquelle on ajuste une petite plaque P à drageoir, de telle sorte qu'elle puisse y tourner sans beaucoup de jeu : on fait aussi au centre de cette plaque, une ouverture propre à recevoir le corps d'une verge & une de ses palettes.

La petite plaque pouvant, comme il a été dit, tourner dans la creusure L, lorsqu'on ajuste une verge dans la fente pour river le balancier sur son assiette. En tournant ce balancier, on fait tourner la plaque, & on le river sur la verge, comme on feroit une roue sur son pignon. On a un outil de la même forme, qui s'ouvre en deux pour embrasser la tige d'un pignon sur laquelle est soudée une assiette ; cette assiette reçoit une roue que l'on y river, en rabattant sur la roue ébauchée & entaillée, la partie de l'assiette qui l'exécède. Comme la roue ou le pignon ne sauroient passer par les trous du banc, on est obligé d'en avoir un qui se sépare en deux, comme il a été dit. Ordinairement les deux pièces du banc sont assemblées ensemble à charnière, & peuvent s'ouvrir & se fermer comme un compas.

Chaînette de la montre. Description des chaînettes de montres & de pendules, & de leur fabrique.

1. Après avoir donné une idée des pièces qui composent une chaînette, & de leur assemblage,

on décrira la manière dont elle se fabrique, & les outils dont on se sert pour cela.

2. La chaînette est composée de trois sortes de pièces : savoir, les paillons, les goupilles, & les crochets. Voyez l'art. 3^e & les Planches du Chaînetier.

3. Les paillons sont comme les anneaux de la chaînette ; ils sont tous parfaitement semblables, puisqu'ils sont formés, pour ainsi dire, dans le même moule, comme on le verra bientôt. Un paillon est une petite lame d'acier dont la longueur est le double de sa largeur, & dont l'épaisseur est environ la sixième ou huitième partie de sa largeur. Les deux faces latérales d'un paillon ont chacune la figure de deux cercles accolés, qui sont chacun percés d'un trou rond dans leur centre ; c'est ce qui est représenté géométriquement en *ab*, Planche II du Chaînetier. On voit en *e f* le profil de ce paillon qui est encore représenté en perspective en *AB*.

4. Ces paillons, pour former la chaînette, sont liés les uns aux autres de la manière suivante. Deux paillons *a b*, *d f*, Fig. 4, en embrassent un troisième *e g*, & sont liés tous trois ensemble par une cheville ou axe d'acier que les ouvriers nomment *goupille*, qui passe à la fois par les trois trous *b*, *e*, *f*, & de laquelle les deux extrémités étant rivées l'une sur la surface du paillon *a b*, & l'autre sur la semblable surface du paillon *d f*, serrent ces trois paillons l'un contre l'autre immédiatement par leurs faces intérieures, & forment ainsi une espèce de charnière que l'on voit représentée de côté ou de profil en *b e f*, Fig. 3, & en perspective en *b e f*, Fig. 5. La Figure 4 ne les représente éloignés l'un de l'autre, que pour faire voir plus nettement leur disposition & celle de leur trou, prêts à recevoir leur goupille.

5. Le bout du troisième paillon *e g*, Fig. 3, 4, 5, est embrasé par deux autres paillons *h k*, *i m*, & ces trois paillons sont liés ensemble par une autre goupille semblable à la précédente, qui passe par les trois trous *i*, *g*, *b*, Fig. 4, & qui est rivée de même pour former une seconde charnière.

6. Ces deux paillons *h k*, *i m*, embrassent un seul paillon *l p*, auquel ils sont liés de la même manière. En un mot, toute une chaînette n'est qu'une suite immédiate de paires de paillons, tels que *a b*, *d f* & *h k*, *i m*, Fig. 3, 4 & 5, liés l'un à l'autre par le moyen d'un seul paillon *e g*, dont une moitié *e*, est embrasée par la paire qui précède, & l'autre moitié *g*, par la paire qui suit. La Figure 2 représente une vue directe d'une des faces de la chaînette ou des paillons externes qui la composent.

7. Suivant la proportion indiquée ci-dessus (dans l'article 3) de chaque paillon, suivant la manière dont ils sont joints ensemble, il en résulte, 1^o, que l'épaisseur *a d* de la chaînette, Fig. 3, 4 & 5, est composée de trois épaisseurs ou trois rangs de paillons *a k*, *e p*, *d m*, pressés l'un

contre l'autre par les goupilles. 2^o. Que les paillons qui sont dans un même rang, sont aussi pressés l'un contre l'autre par leurs extrémités. C'est ce que les ouvriers regardent comme une des principales qualités d'une bonne chaînette.

8. Chaque extrémité de la chaînette est terminée par un crochet *A*, Fig. 3, 4 & 5, qui est de même épaisseur qu'un paillon, & qui s'attache de la même manière.

9. La proportion des paillons indiquée dans l'art. 3, n'est pas la même dans différentes chaînettes. Elle varie suivant quelques circonstances, & quelquefois suivant la volonté ou le caprice des ouvriers ; car quelquefois, pour abréger leur travail, ils font les paillons plus longs, afin qu'il en entre moins dans la longueur totale & prescrite de la chaînette, ce qui se fait au préjudice de sa bonté & de sa beauté.

10. L'épaisseur des paillons varie aussi proportion de leur largeur, pour les approprier à la largeur des rainures spirales de la fusée de la montre. Car c'est la largeur des ces rainures qui détermine l'épaisseur de la chaînette, & par conséquent aussi celle des paillons. Or, comme ces rainures sont plus ou moins étroites, suivant que la montre est plus ou moins plate, il faut en conséquence faire les paillons plus ou moins minces. Mais quelque variété que l'on pratique dans ces cas entre la largeur & l'épaisseur d'un paillon, celle qu'on a indiquée (article 3.) entre sa longueur & sa largeur, demeure constamment la même dans toutes sortes de grosseurs de chaînettes.

11. On fait quelquefois des chaînettes pour les pendules, qui ont quatre rangs de paillons ou même cinq rangs, disposés comme on le voit dans la Fig. 6, qui en représente le côté ou profil ; on en pourroit faire qui auroient encore un plus grand nombre de rangs de paillons, mais les ouvriers estiment davantage celles qui n'en ont que trois.

Fabrique des chaînettes.

12. Les grosses & les petites chaînettes pour pendules ou pour montres, se fabriquent toutes de la même manière & avec les mêmes sortes d'outils, qui sont cependant plus ou moins grands, suivant la grosseur de la chaînette qu'il s'agit de fabriquer. Les outils dont on se sert pour une même grosseur de chaînette, ne sont pas toujours de même grandeur ou proportion en toutes leurs parties : certaines dimensions sont fixes, mais la plupart varient, parce qu'elles sont arbitraires. On les distinguera aisément les unes des autres dans la suite de ce mémoire.

13. Pour faire des paillons l'on prend des lames d'acier dont la longueur & la largeur est arbitraire : elles ont ordinairement environ un pouce de largeur pour les chaînettes de montre, & 6,

12 ou 15 pouces de longueur. Leur épaisseur est précisément égale à celle dont on veut que soient les paillons. Ces lames ont leurs deux faces polies ou du moins bien unies : elles sont faites de la même matière que les ressorts de montres, & par les mêmes ouvriers.

Première opération. Piquer les lames.

14. On a un parallélogramme rectangle de bois de bûis BD, Fig. 10 (même Pl. II du *Châtelier*) de 9 à 12 pouces de long, sur 10 pouce à un pouce & demi de carré, on l'attache à un étai ordinaire dans une direction horizontale. On pose la lame sur ce bois à piquer, & on la pique avec un poinçon A, dont le bout est terminé par deux pointes aiguës & arrondies *b p*, d'égale longueur entr'elles, & dont l'intervalle *b p* est égal à la distance des deux centres ou trous du paillon que l'on veut faire. On prend ce poinçon entre les doigts de la main gauche, & tenant ce poinçon perpendiculairement sur la lame, à peu près comme on tient une plume à écrire sur le papier, on frappe un coup de maillet de fer acéré sur la tête de ce poinçon, qui fait les deux trous *a, c*; ensuite, on pose la pointe *b* dans le trou *c*, & d'un second coup de maillet la pointe *p* fait le trou *d*; puis mettant la pointe *b* dans le trou *d*, d'un autre coup de maillet la pointe *p* fait le trou *f*. On continue de même, dirigeant ces trous en ligne à peu près droite de *a* en *r*, tout le long de la lame: de cette manière on ne perce qu'un trou à chaque coup de maillet, excepté les deux premiers; & le poinçon faisant, comme l'on voit, l'office d'un compas, tous les trous de ce rang sont à même distance les uns des autres. On vient ensuite commencer un second rang de trous *m g* de la même manière, lequel est à peu près parallèle au premier, observant à vue d'œil qu'il y ait entre ces deux rangs un espace égal au moins à la largeur du paillon que l'on veut faire: les ouvriers en laissent beaucoup plus. Après avoir piqué un second rang, on en pique un troisième, un quatrième, & autant que la largeur de la lame peut le permettre.

Seconde opération. Limer les bavures des trous.

15. L'on voit bien que ces pointes ont fait chaque trou de la forme à peu près d'un entonnoir, dont la pointe qui est derrière la lame est formée à peu près comme un petit mamelon dont le bout est déchiré. Il s'agit d'emporter tous ces mamelons, & de rendre le derrière de la lame parfaitement plat. Pour cet effet on étend la lame sur le bois à piquer comme ci-devant, avec cette seule différence que la face de la lame qui étoit ci-devant supérieure, est à présent inférieure, & appliquée immédiatement contre le bois. En cet état on passe une lime douce & plate sur tous ces mamelons, qui les emporte totalement, &

aplanit parfaitement cette superficie de la lame; mais aussi elle rebouche, du moins en partie, la plupart de ces trous, que l'on débouche ensuite de la manière suivante.

Troisième opération. Repiquer les lames.

16. On remet la lame sur le bois à piquer dans la première situation, c'est-à-dire, que le derrière de la lame d'où on a enlevé les mamelons, soit appliqué contre le bois; puis tenant de la main gauche un poinçon qui n'a qu'une seule pointe, on fait entrer cette pointe successivement dans tous les trous par un très-petit coup de marteau pour chacun.

Quatrième opération. Couper les paillons.

17. On a pour cet effet un parallélogramme rectangle d'acier trempé AB, Fig. 7, (même Pl. II du *Châtelier*) d'environ un pouce à quinze lignes de longueur AB, trois à quatre lignes de largeur, & au plus d'une ligne & demie d'épaisseur *a c*. Cette pièce, nommée par les ouvriers *matrice*, est percée d'un trou *d f* qui traverse son épaisseur dans une direction perpendiculaire à sa face supérieure AB, mais dont l'ouverture inférieure est un peu plus grande que la supérieure *d f*, qui a précisément la même longueur, largeur & figure que la longueur, largeur & figure de la face du paillon que l'on veut faire.

18. On a aussi un poinçon ou coupoir CD, dont le bout C est formé à peu près comme deux cylindres accolés de telle forme, que ce bout de poinçon puisse entrer dans le trou *d f* de la matrice, & en remplir très-exactement l'ouverture supérieure. Chaque cylindre du coupoir est percé dans son axe pour y fixer solidement deux pointes *e, n*, qui excèdent chacune également la base de leur cylindre, & qui contre cette base ont tout au plus le même diamètre que les trous des paillons que l'on veut faire. La Fig. 8 représente en perspective le côté du coupoir.

19. La matrice AB étant soutenue solidement, on applique sur elle la face limitée & plate de la lame, comme on le voit dans la Fig. 9. En sorte que deux trous *a, b*, d'un même rang se trouvent, l'un *a* au centre *x* du cercle, Fig. 7, & l'autre *b*, Fig. 9, au centre *r*, Fig. 7; puis abaissant le coupoir B, Fig. 9, en sorte que les deux pointes *e, n*, enfilent les trous *a, b*, on donne un coup de maillet sur la tête du coupoir, qui le fait entrer dans le trou de la matrice & couper nettement le paillon, lequel tombe sur la matrice. On répète cette opération sur chaque couple de trous de chaque rang de la lame, de sorte qu'à chaque coup de maillet on coupe & chasse un paillon.

20. On comprend bien que pour le succès de cette opération, il ne s'agit pas seulement d'enfiler les deux trous de la lame par les deux pointes du

du coupoir, mais qu'il faut de plus, que le bout du coupoir corresponde & soit dirigé bien perpendiculairement à l'ouverture de la matrice, sans quoi le coupoir n'y entretient pas & ne couperoit pas le paillon.

21. Pour cet effet, on a une espee de petite enclume, FG, Fig. 11, d'environ deux pouces à deux pouces & demi de longueur FG, qui s'attache à l'étau par une languette HK. La superficie supérieure de cette enclume est entaillée dans sa largeur pour y larder avec force la matrice DE, & l'enclume est percée perpendiculairement & directement sous l'ouverture *a* de la matrice, d'un trou un peu plus grand que cette ouverture. L'enclume est encore percée perpendiculairement vers le milieu de la surface supérieure en B, d'un trou carré on de toute autre figure que ronde: dans ce trou passe très-jullement, quoique librement, le bout d'un poinçon AB, qui porte un bras *ef* auquel est attaché fortement en *g* le coupoir *bg* qui traverse ce bras, & que l'on ajuille solidement dans la direction que l'on a dit être nécessaire, article 20. En L est un talon qui, comme le bras *ef*, est d'une même piece avec le poinçon AB; ce talon sert à retenir solidement la tête du coupoir qui s'appuie contre.

22. Ainsi l'ouvrier tenant des doigts de sa main gauche, non le coupoir, mais le poinçon AB auquel il est attaché, il le leve & baisse à sa volonté, sans que le bout B sorte entièrement de son trou; de sorte que le bout *b* du coupoir se trouve toujours dirigé parfaitement au trou *a* de la matrice, qui est ce que l'on demandoit.

23. L'ouvrier place un petit coffret ou petite boîte ouverte entre les mâchoires de l'étau sous le trou de la matrice, pour recevoir les paillons qui tombent.

Fabrique des crochets.

24. Pour faire les crochets, on pique des lames semblables à celles dont on fait les paillons, & de la même épaisseur: on les pique, dis-je, avec un poinçon, Fig. 12, dont les deux pointes *b* & *i* ont entr'elles le même espace que la longueur d'un crochet, comme on voit dans la Figure où l'on a exprimé la figure des crochets par des lignes ponctuées. L'on pique d'abord les deux trous *an* à la fois & d'un seul coup de maillet; ensuite mettant la pointe *b* dans le second trou *n*, la pointe *i* par un second coup fait un troisième trou *g*, & ainsi du reste. On continue à piquer; on lime les bavures, & on repique ces lames tout comme on l'a dit ci-devant des lames des paillons, article 14, 15, 16.

25. On coupe aussi les crochets par un instrument, Fig. 13, semblable en toute chose à celui des paillons, Fig. 11, avec cette seule différence que le bout du coupoir A, Fig. 13, & l'inverse B de la matrice, au lieu d'avoir la figure du paillon comme ci-devant, ont celle d'un cro-

Art & Miers. Tome III.

chet, & que le bout du coupoir ne porte qu'une pointe *a* qui entre dans le bout de la lame qui doit être celui du crochet.

Cinquième opération. Faire les goupilles.

26. Pour faire les goupilles, on prend un nombre de fils d'acier AB, Fig. 14, d'une longueur arbitraire d'environ cinq à six pouces, & d'un diamètre un tant soit peu plus grand que celui des trous des paillons; on fait une pointe à chaque bout du fil d'une longueur Ad ou fB, d'environ deux à quatre lignes. Pour cet effet on prend un bout G, Fig. 15, n°. 1, d'un de ces fils avec une tenaille ou pince GC, dont les mâchoires se ferment par une vis EF, & dont la queue C entre en B dans un manche de bois AB: on attache un morceau de bois ou d'os K à l'étau; & après y avoir fait une petite entaille en *ab* pour y loger une partie du diamètre du bout du fil, on tient de la main gauche le manche AB de la pince, & en le pivotant sur son axe, on passe & repasse sur le bout du fil d*a* une lime plate & douce que l'on tient de la main droite.

Sixième opération. Goupiller les paillons.

27. Ayant préparé de cette manière les deux bouts d'un assez grand nombre de fils, on s'en sert pour goupiller les paillons de la manière suivante: on tient, Fig. 15, n°. 2, entre les bouts du pince & de l'index B & A de la main gauche, un paillon, ou, si l'on veut, un crochet E*e*; ensuite avec une pointe CD, dont on prend le manche F de la main droite, on enfle deux paillons GH, dont il y en a un tas sur la table on établi de l'ouvrier, observant en les enfilant que les faces plates de l'un & de l'autre d'où on a ôté les mamelons, soient intérieures & se regardent mutuellement. On les porte ainsi entre les deux doigts de la main gauche en *g* & *b*, en sorte qu'ils embrassent entr'eux le bout *e* du paillon ou crochet *E*E, & que les trois trous qui doivent être goupillés ensemble soient dans une même direction: alors serrant des doigts ces trois paillons dans cet état, on retire la pointe *c* d que l'on quite pour prendre un des fils préparés ci-devant art. 26, dont on passe une de ses pointes par les trois trous; la faisant entrer par l'ouverture *m*, l'on pousse cette pointe aussi avant que l'on peut avec les doigts; mais comme les doigts seuls ne peuvent pas la faire avancer assez fortement, on prend de la main gauche ce fil, auquel tiennent pour lors ces trois paillons, & on l'attache à l'étau de la manière que la Fig. 16 le représente, faisant un espace entre les mâchoires de l'étau & les paillons. On applique ensuite sur ces paillons une espee de pince ou brucelle AB, Fig. 17, de manière que la pointe D du fil passe entre les deux lames AB, AC;

LII

puis tenant cette brucelle de la main gauche par sa tête A, on donne un petit coup de marteau sur cette brucelle, qui fait entrer le fil aussi avant qu'il est possible dans les trous des paillons.

28. On ôte la brucelle, on détache le fil de l'étau ; & tenant ce fil A B, Fig. 18, de la main gauche, on prend de la droite de petites tenailles à mâchoires tranchantes, dont on coupe le fil de part & d'autre des paillons contre leurs faces extérieures. Ici, il faut observer que, comme ces faces extérieures ont été rendues concaves autour de chaque tron en perçant ces trous (Voyez l'article 15, au commencement), de là il arrive qu'en appliquant le tranchant des mâchoires A, Fig. 19, contre les bords *an* de cette concavité on coupe la goupille en *b* à l'alignement de ces bords *an* : de sorte que les extrémités *b* & *d* de cette goupille excèdent le fond de cette concavité, qui sera remplie tout-à-l'heure par la tête que l'on formera de cet excédant.

29. Pour former ces deux têtes, on tient les paillons de la main gauche, Fig. 20, on les applique à plat sur une des mâchoires de l'étau, de manière que la goupille soit dans une situation perpendiculaire à l'horizon, & s'appuie par un bout sur cette mâchoire, & frappant à petits coups sur l'autre bout *a* de la goupille, on lui fait prendre peu à peu la forme d'une tête plate par-dessus, laquelle remplit ladite concavité du paillon. On retourne ensuite ces paillons le dessus dessous, pour en faire autant de l'autre côté à l'autre bout de la goupille.

30. On vient de joindre & de river les deux paillons *g* & *h*, Fig. 15, au paillon ou crochet E. Maintenant les deux paillons *g*, *h*, entre le pouce & l'indice de la main gauche, Fig. 21, on prend avec la pointe CD un seul paillon *f*, que l'on porte aux bouts des doigts & que l'on fait entrer entre les deux paillons, *g*, *h*, en sorte que les trois trous par où doit passer la goupille soit dans une même direction, puis pressant des doigts ces trois paillons, *g*, *h*, *k*, on ôte la pointe CD. On prend un des fils d'acier, dont on enfonce la pointe dans ces trous par l'ouverture *m*; & du reste, on enfonce davantage cette pointe avec les brucelles, on la coupe & on la rive tout comme on l'a dit ci-dessus, art. 27. 28. 29.

Septième opération. Égayer la chaînette.

31. La lime à égayer A B, Fig. 22, est une lame d'acier d'environ 4 à 5 pouces de longueur, 6 lignes de largeur, & une ligne & demie à 2 lignes d'épaisseur. Sa coupe transversale D N fait voir que les bords ou épaisseur de la lime sont arrondis, & ils le sont dans toute la longueur de la lime. Cette lime est improprement nommée ainsi, car elle n'est pas taillée. On attache cette lime à l'étau dans la situation où elle est ici représentée ; & , après avoir mis un peu d'huile d'olive le long de la chaînette, on la met à cali-

fourchon sur cette lime. On prend deux lames de fer E F, E F, nommées poignées, ayant chacune environ 3 ou 4 pouces de longueur, 6 à 9 lignes de largeur, & une épaisseur telle que l'on puisse accrocher le crochet des bouts de la chaînette à l'un des deux petits trous qui sont aux extrémités des poignées. Ayant donc accroché ces poignées, l'une à un bout de la chaîne & l'autre à l'autre, on prend une poignée de chaque main, & les tirant alternaivement, on fait passer & repasser la chaînette sur le bord de la lime environ une douzaine de fois de chaque côté de la chaînette, où elle reçoit un assez grand frottement. Tandis que l'on fait courir ainsi la chaînette sur la lime, elle fait d'abord un angle d'environ 50 à 60 degrés, dont le sommet est sur la lime ; & , peu à peu, en rapprochant les mains l'une de l'autre, l'angle diminue jusqu'à environ 30 à 40 degrés, ce qui augmente le frottement. Par cette opération, on égayé en effet, ou plutôt on commence à égayé & à adoucir le mouvement de toutes les charnières formées par les paillons & les goupilles.

Huitième opération. Limer la chaînette.

32. On attache à l'étau le bâton à limer ; c'est un cylindre de bois de bûis A B, Fig. 23, d'environ un pouce & demi de diamètre, & d'une longueur excédant celle de la chaînette. A un bout B du bâton est planté un petit crochet, où l'on accroche un bout de la chaînette, laquelle on tient tendue sur le bois cylindrique, en appuyant un doigt de la main gauche sur l'autre bout A de la chaînette ; puis de la droite, on passe une lime douce ordinaire CD sur toute sa longueur, promenant cette lime parallèlement à elle-même de A en B & de B en A, jusqu'à ce que toutes les têtes des goupilles ne fassent qu'un seul & même plan bien uni avec les faces des paillons. On fait cette opération sur chacune des deux faces de la chaînette.

33. Après avoir ainsi limé les deux faces de la chaînette, on lime très-légèrement ses deux côtés, & pour cela on se sert d'une petite lime cylindrique A B, Fig. 24, terminée à l'un de ses bouts par un bouton. Cette lime qui est taillée très-finement tout-around, a environ une ligne & demie à deux lignes de diamètre. On l'attache par le bout B à l'étau, & on fait courir la chaînette sur cette lime de la même manière qu'on l'a fait courir ci-devant sur la lime à égayé, art. 31, mais très-légèrement, & seulement une ou deux fois de chaque côté de la chaînette.

34. En limant ainsi la chaînette sur ses faces & sur ses côtés, on a formé des bavures qu'il faut ôter ; on a aussi un peu déformé les paillons qu'il faudra reformer. Les bavures sont sur le sommet des angles plans formés par les faces & les côtés de la chaînette. Or, pour les abatre, on remet la chaînette sur la lime à égayé dont on a parlé ci-dessus, art. 31, la posant dans une coche *c*,

Fig. 25, semblable à celle C, & pratiquée sur le bord de la lime; & , tandis qu'une personne fait courir la chaîne dans cette coche, une seconde personne tient une lime plate extrêmement douce AB, qu'il appuie par un point *b* d'un de ses angles plans sur le bord de la lime à égayer, & par un point *a* d'une de ses faces, sur un des angles plans de la chaîne, très-légèrement. La coche dans laquelle court la chaîne, l'empêche de fuir l'impression de la lime AB. Cette impression doit être fort légère, & la chaîne ne doit courir qu'une ou deux fois pour chacun de ses quatre angles; après avoir fait cette opération sur l'un de ces quatre angles, on sent bien de quelle façon il faut tourner la chaîne pour la faire sur les autres.

35. Pour reformer les paillons, on attache à l'étau la lime à reformer DF, Fig. 26, qui est à peu près de la même longueur, largeur & épaisseur que la lime à égayer, art. 31; mais dont la différence est telle, que la lime à égayer est partout de même épaisseur, ayant seulement les bords arrondis, comme la représente sa coupe transversale *a b*, au lieu que la lime à reformer diminue d'épaisseur depuis le milieu de sa largeur jusqu'à ses bords, qui sont presque tranchants, comme les représente sa coupe transversale *a f*. De plus, la lime à reformer est taillée comme une lime très-douce, au lieu que l'autre ne l'est pas du tout. On fait courir la chaîne quatre, cinq ou six fois légèrement de chaque côté sur le tranchant de cette lime. On se sert indifféremment de cette lime, ou du tranchant AB, Fig. 27, d'un burin ordinaire.

Neuvième opération. Tremper la chaîne.

36. Maintenant la chaîne est faite, il ne s'agit plus que de la tremper, la revenir & la polir. Pour la tremper, on la roule en spirale autour d'un chalumeau, comme on le voit Fig. 28. On la fait glisser ainsi roulée jusqu'au petit bout A du chalumeau, pour l'en sortir & la mettre eu cet état dans un creux pratiqué dans un gros charbon noir de sapin; ensuite, avec le chalumeau, on souffle la flamme d'une chandelle dans ce creux, qui fait rougir la chaîne jusqu'au degré que les ouvriers appellent *couleur de cerise*: alors, on la jette dans un vase contenant une assez grande quantité d'huile d'olive, pour qu'elle fume sur la chaîne: on retire ensuite cette chaîne toujours enveloppée sur elle-même, on la suspend en cet état dans la flamme de la chandelle qui allume l'huile dont elle est couverte, & c'est ce que les ouvriers appellent *recevoir la chaîne*; l'ayant laissé brûler un moment, on la rejette dans l'huile. Cette opération est délicate; car, selon que la chaîne sera trop ou trop peu revenue, elle sera trop molle ou trop dure pour l'usage.

Dixième opération. Polir la chaîne.

37. On sort la chaîne de l'huile; & , sans l'essuyer, on l'étend sur le bois à limer, art. 32, & Fig. 23; & , au lieu de passer une lime sur les deux faces, comme l'on a fait dans cet article, on y passe dans le même sens, avec de l'huile, une pierre à aiguiler du Levant, qui font de ces pierres douces, dures & transparentes, dont tous les graveurs se servent pour aiguiler leurs burins.

38. On attache ensuite à l'étau, Fig. 29, un morceau de bois AB, que l'on taille à peu près de la forme d'un burin, & sur le tranchant duquel l'on étend un mélange d'huile d'olive & de poudre de la sulfite pierre broyée très-fine; on met un peu d'huile pure le long de la chaîne, & on la fait courir sur le lieu de ce tranchant que l'on a couvert de cette composition; on la fait courir, dis-je, par les deux côtés.

39. On la fait encore courir par les deux côtés sur un autre semblable bois, on sur un lieu différent du même bois, avec de la potée d'étain, mêlée d'huile d'olive, pour achever de la polir.

40. Enfin, on la fait encore courir sur un lieu propre & net de ce bois avec de l'huile pure, & c'est là la dernière opération.

41. Le bois dont il s'agit ici doit être doux & d'un certain degré de dureté; on prend pour cela celui qu'on nomme vulgairement *bois carré*, parce qu'il a sur son écorce quatre fils ou éminences dirigées longitudinalement, & qu'il porte un fruit rouge en forme de bonnet de prêtre. C'est celui dont les horlogers font des pointes pour nettoyer les trous des pivots, & duquel certains dessinateurs font leur fusain.

Addition à l'article 11. Les crochets qui terminent la chaîne se font souvent l'un & l'autre de la même forme qu'ils sont représentés dans les Fig. 2, 4, 5 & 12; mais souvent aussi on donne à celui qui s'achève au barillet de la montre la figure qu'il a, Fig. 30, où AB exprime une portion de la coupe circulaire du barillet, le crochet *b* entre par un trou dans le barillet, & il a un talon on éperon *a* qui s'appuie immédiatement contre la surface extérieure & circulaire de ce barillet. Dans la Fig. 31, DG exprime une portion de la circonférence de la fusée, dans le massif de laquelle on fait un creux, & dans le milieu de ce creux on y fixe un petit cylindre, que le bout du crochet embrasse. (Pl. V article de M. Soubeiran de Genève.)

MACHINE À FENDRE.

La machine à fendre est un outil à l'aide duquel les horlogers divisent & fendent les dents des roues des pendules, montres, &c. en tels nombres de parties qu'exigent les machines auxquelles ils emploient ces roues.

Il y a peu de machines à l'usage des arts qui soit plus nécessaire, & dont la jussesse soit aussi essentielle que celle de la machine à fendre. C'est de là que dépend la perfection des machines qui servent à mesurer le temps, comme pendules, montres, &c; car, quel que soit le principe du régulateur, si les dents des roues & des pignons sont inégales, le mouvement imperceptible des aiguilles ne peut être uniforme, ni la puissance de la force motrice sur le régulateur égale, si les roues, elles-mêmes ne le sont; par conséquent, il est lui-même accéléré ou retardé, suivant ces inégalités.

Mais je ne dois pas m'arrêter à prouver son utilité (elle est connue): la décrire, faire connaître les différents usages, donner les moyens, ou faire observer les soins d'exécution qu'elle exige; voilà quel doit être mon objet.

Je serois très-embarrassé de nommer l'auteur de cette belle machine; il nous est inconnu, ainsi que l'ont presque toujours été ceux qui ont fait des découvertes utiles à l'État, tandis que l'on fait les noms de plusieurs inventeurs d'inutilités.

Tout ce que j'ai donc pu apprendre, c'est qu'elle vient d'Angleterre, & que le premier qui en ait fait ici, a été M. Taillelard, très-bon machiniste, mort il y a environ vingt ans. Telle est l'idée que m'en a fournie M. Camus de l'académie des sciences.

Le premier moyen dont se soient servis les anciens ouvriers qui eurent des roues à fendre, fut de les diviser avec le compas, au nombre de parties dont ils avoient besoin, & de les fendre ensuite avec des limes; il n'y a pas long-temps que cela se pratiquoit encore: or, quel temps n'exigeoient pas de telles opérations, & quelle justice peut-on attendre de ce moyen? Mais quelque ouvrier intelligent ne laissa pas long-temps cette partie en cet état; il vit un meilleur moyen, qui fut de former sur une grande plaque de cuivre différents cercles concentriques, qu'il divisa en des nombres de parties dont il faisoit usage dans les machines qu'il exécutoit; de sorte que cela une fois fait, il n'étoit plus besoin de se faire convenir le centre de la roue à diviser avec celui de la plaque qui servoit de diviseur, & moyennant une règle ou alidade, qui se mouvait au centre du diviseur, qu'on pouvoit alternativement sur tous les points de divisions d'un même cercle, on traçoit sur la roue les mêmes divisions; ainsi elle se trouvoit par-là divisée exactement au même nombre de parties que le cercle du diviseur, en sorte qu'il ne restoit plus qu'à former les dents avec des limes convenables: enfin, il y eut des artistes qui surent profiter du point où se trouvoit cette machine simple, pour la mener à celui de tailler des dents en même temps qu'elle les divisoit; ce fut de substituer, à l'effet de fendre les roues avec des limes, & à la main, une lime qui se mouvait en ligne droite dans une coulisse que portoit un châssis, sur lequel se mouvait le diviseur & la roue à

fendre: ensuite ce fut une lime circulaire (on l'appelle *fraise*) qu'on fit tourner, par le moyen d'un archet, sur une pièce que portoit le châssis (qui étoit de bois): ce châssis contenoit en même temps la grande plaque ou diviseur, qui tournoit dans ce châssis, ainsi que la roue à fendre; celle-ci étoit fixée sur l'arbre qui portoit le diviseur: il n'étoit plus question, pour diviser & former les dents, que de fixer la grande plaque ou diviseur, & de déterminer le mouvement qu'il devoit faire, pour former la distance d'une dent à l'autre: c'étoit-là l'effet d'une pièce nommée *alidade*, fixée sur le châssis, laquelle portoit une pointe qui alloit presser le diviseur dans un des points de division de tel cercle, & empêchoit par ce moyen le diviseur de tourner, tandis qu'avec la fraise, au moyen de l'archet, on formoit une dent, on faisoit une fente; ensuite, levant la pointe de l'alidade, qui empêchoit le diviseur de tourner, & faisant passer le diviseur jusqu'au premier point, on laissoit poser la pointe de l'alidade dans le tron de division; & fixant de nouveau le diviseur, on faisoit une seconde fente à la roue, & ainsi de suite, jusqu'à ce que le diviseur eût achevé sa révolution, & que par conséquent il y eût autant de dents fendues à la roue, que de points de division dans le cercle qu'on auroit pris.

Telle a été l'origine de la machine à fendre: on peut voir à peu près son mécanisme par l'idée que je viens d'en donner; mais les Figures & la description en font beaucoup mieux comprendre la composition: on trouvera dans les *Planches XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII*, & dans leur explication ci-après, les Figures & la description des différentes machines inventées à cet égard.

Machine à finir la denture.

Après les machines ingénieuses employées pour partager les roues, il faut que le finisseur adoucisse les inégalités que la lime a laissées; c'est lui qui doit donner à la denture le poli qui y est indispensablement nécessaire; c'est encore lui qui est obligé de donner à chaque dent de la roue une courbure parfaitement égale au bout de sa pointe, telle qu'elle est prescrite par l'horloger relativement à l'engrenure.

Pour épargner cet ouvrage au finisseur, & pour l'exécuter même avec plus de vitesse & de précision, M. Vincent de Montpeut, peintre habile, & machiniste très-industrieux, a imaginé une machine qui finit parfaitement toutes les roues, de telle grandeur qu'elles puissent être, sortant des mains de la fendeuse; elle poli les divisions des dents, & leur donne la plus parfaite égalité, ainsi que telle courbure que le maître horloger puisse exiger pour le bien de sa montre.

Cette machine fait, dans une heure, autant d'ouvrage que trois finisseurs en peuvent faire dans un jour entier. À cette diligence, à laquelle elle

joint la plus grande perfection possible, elle ajoute encore le mérite de pouvoir être manœuvrée par un enfant, même aveugle.

Dès que le maître horloger a placé la roue, il n'y a qu'à tourner une manivelle. Quand l'ouvrage est fini, la machine s'arrête par le moyen d'un *sour-sou-rien*, qui suit les roues à travailler, dans leurs mouvements les plus imperceptibles.

Lorsqu'une dent se présente à être finie, si elle n'est pas exactement dans sa vraie place, ou qu'elle ait déjà été travaillée, la machine s'arrête d'elle-même, & demeure immobile, quelque puissante que soit la force motrice, sans qu'il y ait rien à craindre de son arrêt. De cette manière, on travaille avec sûreté & hardiment sur de petites parties qui exigent ordinairement de la main & de l'œil d'un bon finisseur une scrupuleuse & fatigante attention, soutenue pendant plusieurs heures.

Beaucoup d'horlogers de Paris en ont fait usage; & ils avouent que jamais la main des hommes ne pourroit donner à la denture cette extrême justesse que la machine leur donne avec la plus grande promptitude, & à peu de frais.

Le modèle de cette machine fut présenté à l'académie des sciences de Paris au mois de janvier 1753. Les frères Castel, horlogers à Bourg en Bresse, sont les premiers qui l'ont exécutée en 1755. Depuis ce temps-là, les horlogers de Paris en ont fait usage jusqu'en 1766, que cette machine a été achetée par la province de Bresse, pour être placée dans une manufacture d'horlogerie établie à Bourg.

De la machine à fendre toutes sortes de nombres.

M. Pierre Fardoil, horloger à Paris, & très-bon machiniste, auquel nous sommes redevables de plusieurs outils composés, est aussi l'auteur de l'ingénieuse machine à fendre toutes sortes de nombres; elle peut s'adapter à une machine à fendre ordinaire dont toutes les pièces restent les mêmes, & servent également à fendre, à l'exception de l'alidade que l'on supprime, & du diviseur qui est denté comme une roue; ce qui tient lieu des points de division.

Le diviseur est fendu à vis-sans-fin sur le nombre 420 (il a choisi ce nombre à cause des aliquotes qu'il contient). Dans les dents du diviseur engrené une vis-sans-fin simple, qui est attachée par des pièces quelconques sur le châssis de la machine à fendre ordinaire: ainsi, en faisant faire un tour à la vis-sans-fin, la roue sera avancée d'une dent. Or, si on fend à chaque tour de la vis-sans-fin une dent de la roue mise sur le tableau, il est évident que l'on fera une roue qui aura 420 dents; mais si, au lieu de faire faire un tour à la vis, on ne lui en fait faire que la moitié, & qu'on fende une dent, & ainsi de suite à chaque demi-révolution, la roue sera de 840;

& si on ne fait tourner la vis que d'un quart de tour, & qu'à chaque quart on fende une dent, la roue sera de 1680, ainsi de suite; & le nombre deviendra d'autant plus grand, que la vis fera une plus petite partie de révolution. Si au contraire on fait faire deux tours à la vis pour chaque dent que l'on fendra, on fera une roue de 210 dents; si on fait faire quatre tours, la roue sera de 105, &c.

Tel est le principe de cette machine, de laquelle on peut se former une idée par ce que je viens de dire. Cependant, pour la faire mieux comprendre, je tâcherai d'exposer les moyens dont s'est servi M. Fardoil pour fendre toutes sortes de nombres, ou, ce qui revient au même, pour régler les parties de révolution de la vis-sans-fin.

Le prolongement de la tige de la vis-sans-fin porte carrément une alidade, sur laquelle est fixé un rochet fort nombre & à volonté. Sur la pièce qui porte la vis-sans-fin, est placé un cliquet & un ressort qui agissent sur le rochet en question; ce qui l'empêche de rétrograder, ainsi que la vis-sans-fin. Sur l'alidade qui porte ce rochet, est fixé un autre rochet (lequel se change suivant le nombre des roues), dont le nombre est relatif à celui de la roue que l'on veut fendre, ce que l'on verra ci-après. Enfin, sur le bout de cette même tige de vis-sans-fin, se meut une manivelle; elle porte un ressort & un cliquet qui agissent sur le second rochet; de sorte qu'en tournant la manivelle en arrière, la vis-sans-fin reste immobile: ce n'est qu'en tournant la manivelle à droite, que la vis-sans-fin se meut. C'est par ce mouvement de rétrogradation que l'on détermine la quantité dont on doit avancer la vis pour chaque dent de la roue à fendre, lequel est réglé par le nombre des dents du rochet: ce que l'on verra par l'exemple suivant. „ Soit donné le nombre „ 249 qu'il faut fendre sur cette machine, dont „ le diviseur est fendu en 420; pour trouver le „ nombre de dents du rochet, il faut diviser 420 „ & 249 par trois, qui est le seul diviseur convenable aux deux nombres: les quotiens seront „ 140 & 83. On prendra donc un rochet de 83; „ & à chaque dent qu'on voudra fendre, on fera „ avancer 140 dents de ce rochet, c'est-à-dire, „ qu'on fera d'abord faire une révolution entière „ qui est de 83 dents, & qu'on en fera encore „ passer 57: ce qui fera les 140 dents. Ce qui „ se détermine de la façon suivante.

À chaque tour de la manivelle elle rencontre une pièce qui arrête son mouvement; de sorte qu'elle ne peut aller plus loin sans qu'on le veuille. On fait rétrograder la manivelle du nombre des dents du rochet, qu'il faut faire passer après avoir fait faire un tour. Dans l'exemple proposé, c'est 57 dents du rochet. Pour empêcher la manivelle de rétrograder plus que pour faire tourner 57 dents, elle porte un second bras que l'on fixe au point que l'on veut. Dans cet exemple,

il faut qu'entre les deux bras de la manivèle il y ait un intervalle de 57 dents du rochet. Ce bras va appuyer contre cette même pièce qui empêche d'avancer la manivèle, laquelle empêche aussi de rétrograder plus de 57 dents. On fait pour lors tourner la manivèle à droite, jusqu'à ce qu'elle rencontre la pièce qui l'empêche de tourner. On fait faire un tour à la manivèle, & on la fait rétrograder de la quantité susdite. On fend une seconde dent, & ainsi de suite jusqu'à ce que la roue soit fendue.

Mais comme il y a une difficulté considérable dans la construction des différents rochets dont il faut se servir, on doit chercher à la supprimer; car il n'y a pas moins de difficulté à fendre un rochet sur un nombre qu'on n'a pas, qu'à fendre une roue sur une autre qui nous manque.

M. Thiout donne dans son traité, le plan d'une machine à fendre toutes sortes de nombres, dont les rochets sont supprimés; elle est de la composition de M. Varinge, qui étoit horloger du duc de Toscane.

Comme à celle de M. Fardoil, c'est une vis-sans-fin qui fait mouvoir le diviseur, lequel il a fendu sur le nombre 360, la vis-sans-fin porte une roue de champ de 60, laquelle engrene dans un pignon de 10. La tige de ce pignon porte une aiguille qui se meut au centre d'un cadran divisé en 60; cette aiguille est de deux pièces, dont l'une d'acier, & l'autre de cuivre; elles tournent à frottement l'une sur l'autre. Il y a au dessous du cadran une plaque qui y tourne à frottement: elle sert à porter un index qui vient répondre à l'aiguille d'acier; ce qui sert à marquer le point d'où on part lorsqu'on fend. Il y a aussi, derrière la roue de champ, une platine qui peut y tourner à frottement: elle sert à porter un bouton qui donne un coup entre un ressort à chaque tour que fait la roue de champ; ce qui sert à compter les tours qu'elle fait.

Si on fait faire un tour à cette roue de champ, au moyen de la manivèle qui entre carrément sur l'arbre de la vis-sans-fin, & qu'à chaque tour on fend une dent, on fera une roue de 360; or, dans ce cas, à chaque tour de la manivèle la roue de champ aura fait faire six tours à l'aiguille dont j'ai parlé, laquelle auroit parcouru six fois 60 degrés du cadran, égale 360 degrés. Pour avoir un nombre au dessous de 360, il faut, comme dans celle du fleur Fardoil, que la vis-sans-fin fasse plus d'un tour pour chaque dent; ainsi, pour une roue de 90, il faut qu'elle fasse 4 tours, &c.

Et si on veut avoir un nombre plus grand que 360, il faut qu'elle fasse moins d'un tour: c'est pour exprimer les parties de la révolution dans ces deux cas, que servent l'aiguille & le cadran; ainsi, on peut avoir une 360^e partie de la révolution de la roue de champ; de sorte que l'on pourroit fendre par ce moyen une roue qui auroit 259600 dents, en ne faisant tourner la roue de

champ que pour qu'elle fit faire un degré à l'aiguille pour chaque dent.

Si on fait faire un tour à l'aiguille à chaque dent que l'on fendra, on fera une roue de 2160 dents, &c.

En supprimant le rochet de M. Fardoil, M. Varinge n'a pas évité un défaut, qui est celui des bajotages, d'engrenures, d'inégalités, &c.; mais c'est toujours un pas de fait pour arriver à la perfection de cette machine; & celle de M. Varinge est préférable à celle qui lui en a donné l'idée, qui est celle de M. Fardoil.

Pour remédier aux défauts que l'on aperçoit dans ces deux machines, & pour les simplifier encore, voici le moyen que je veux faire exécuter.

Je ferais fendre le diviseur de la machine à fendre sur le nombre 720; il sera mû par une vis-sans-fin simple, laquelle tournera au centre d'une grande plaque que l'on fixera avec deux vis sur le châssis de la machine. Cette plaque sera divisée en 720. La tige de la vis-sans-fin portera carrément une aiguille & une manivèle; ainsi, en tournant la manivèle, on fera tourner l'aiguille suivant le nombre de dents sur lequel on veut fendre une roue. La pression d'une espèce de pince servira à fixer l'aiguille sur les degrés, ce qui empêchera qu'en fendant elle ne puisse tourner. Je donnerai une table d'une partie des nombres qu'on pourra fendre, & du nombre de degrés qu'il faudra faire parcourir à l'aiguille, & une règle pour les trouver.

Dans le cas où le nombre 720 ne contiendrait pas assez d'aliqutes pour tous les nombres, on peut encore en marquer d'autres sur la plaque où est divisé le 720, lesquels seroient divisés sur d'autres cercles concentriques: par ce moyen, on pourra fendre tous les nombres dont on pourra avoir besoin, & s'en servir particulièrement pour des machines composées, comme sphères, planisphères, instrumens, &c.

De l'exécution des machines à fendre, je me suis engagé de terminer cet article par parler des soins qu'exige une machine à fendre pour être bien exécutée & juste: on n'attend pas de moi que je le fasse avec toute l'étendue que demanderait cette partie: cet article, déjà trop long, ne permet de m'arrêter que sur les parties les plus essentielles.

Pour avoir l'explication de tous les soins, délicatesses d'opérations, raisonnemens, &c. il ne faut que voir la machine à fendre que j'ai décrite, laquelle est de M. Hullor; cet habile artiste l'a mise au point qu'il ne reste rien à désirer pour la perfection; je ne ferai donc que le suivre dans les opérations. Une des principales parties d'un outil à fendre, est le diviseur; c'est en partie de lui que dépend la justesse des roues. Il faut qu'il soit le plus grand possible, il n'est simple que dans ce cas; s'il y a des inégalités, elles sont ou apparentes, alors on les corrige, ou très-

petites, & dans ce cas elles deviennent moins sensibles pour des roues qui sont infiniment plus petites.

Par des raisons semblables, ces diviseurs demandent d'être divisés sur d'autres beaucoup plus grands. C'est pour approcher, autant qu'il est possible, du point de perfection, que M. Hulloi a fait un diviseur pour pointer les plates-formes, lequel a six pieds de diamètre; il est solidement fait, divisé avec exactitude; les ajustemens des pièces qui servent à former les points sur les plates-formes ou diviseurs, sont construits & exécutés avec beaucoup de soin; ainsi on doit attendre toute la justesse possible des plates-formes piquées sur le diviseur: j'en juge par expérience.

Comme cette partie intéresse également l'astronomie, l'horlogerie, & différens instrumens de mathématiques, je crois qu'il ne faut rien négliger pour la porter à sa perfection; & c'est en donnant, à ceux qui ont du talent, les moyens de profiter de ce que l'on a fait, qu'on peut y travailler: pour cet effet, il faut leur faire part de l'état où l'art en est porté.

Les arbres qui portent les diviseurs ou plates-formes, exigent une infinité de soins. Pour les faire parfaitement, M. Hulloi les perce d'un bout à l'autre; & non content de les tourner sur des arbres lisses, il les fait tourner sur l'arbre lisse, sans que ce dernier tourne: il s'assure par-là que le trou a le même centre que l'extérieur de l'arbre; & que les tailloux & leurs roues, étant bien tournés, ont aussi le même centre. Après que l'arbre est ainsi tourné, on fait entrer à frottement, dans la partie inférieure du trou de cet arbre, un cylindre d'acier trempé, long d'environ trois pouces, lequel se termine en pointe, ce qui fait la partie *p* qui porte sur le point *o* de la vis, & fait le point d'appui inférieur de l'arbre.

La plate-forme est tournée sur son arbre; & les trais sur lesquels sont pointés les différens nombres, sont faits en faisant tourner ce diviseur & son arbre dans le châssis.

La partie conique du trou de l'arbre, qui est au haut de cet arbre, est faite en faisant tourner cet arbre dans son châssis.

Le châssis doit être solide, & proportionné à la grandeur des roues que l'on veut fendre. Pour en donner une idée, je joins ici les dimensions de la machine à fendre de M. Hulloi, sur laquelle on peut fendre des roues très-fortes, & de 18 pouces de diamètre; elle peut très-bien servir de règle, car elle est raisonnée.

Le diviseur a 17 pouces & demi de diamètre. La longueur des parties *E C*, *Pl. XLV*, du châssis, n'est depuis le centre *u* que de la longueur nécessaire pour laisser passer le diviseur. La partie *A x* du châssis a 13 pouces de long, & 2 pouces & demi de large, & 9 lignes d'épaisseur. Les autres parties du châssis ont les mêmes largeurs & épaisseurs. L'assiette de l'arbre *O p g*, *Pl. XLVI*, a 4 pouces de diamètre; le corps de l'arbre, 1 pouce

& demi de griffeur; la longueur, depuis le point d'appui ou de mouvement *o*, jusqu'en *x*, est de 8 pouces; l'élévation des tailloux au dessus du plan *A x*, est d'environ 2 pouces 2 lignes; la hauteur du châssis, y compris l'épaisseur des pièces qui le forment, est de 6 pouces un quart.

Tous les plans des parties du châssis doivent être parfaitement dressés: & ceux de la partie inférieure, parallèle à celle de dessus l'axe du diviseur, doivent être perpendiculaires à tous ces plans, & en tout sens. C'est sur-tout le plan *A x* qui exige des soins infinis. Son plan doit d'abord être, comme je viens de le dire, parfaitement dressé, & perpendiculaire à l'axe de l'arbre. Les côtés de ce plan doivent être non seulement parallèles & bien dressés, mais il faut en outre qu'ils tendent tous deux à la même distance du centre de l'arbre; ainsi il faut qu'une ligne qui diviserait en deux parties égales la longueur du plan *A x*, &c. &c. seroit parallèle aux côtés, passe parfaitement au centre de l'arbre *O p g*; de sorte que dans ce cas on peut faire avancer ou reculer le coulant *Q R*, l'*H* & la fraise, sans que la fraise change de place par rapport à une dent commencée.

Le coulant ou la pièce *Q R*, ainsi que toutes les pièces qui sont ajoutées dessus, demande tous les soins possibles; il faut chercher sur-tout à donner beaucoup de bafe à cette pièce *Q R*. Celle de cette pièce, dans la machine de M. Hulloi, a 4 pouces & demi de long; la largeur est celle du plan *A x*, qui est 2 pouces & demi. La vis *a*, *Pl. XLVI*, est perpendiculaire au plan *g*; elle ne presse pas directement sur ce plan. Il y a un coussinet de la largeur de ce plan *g*, & de la longueur de la pièce *Q R* qui reçoit cette pression de la vis; ainsi, non seulement elle ne marque pas le plan *g* par sa pression, mais encore l'appui se fait dans toute la longueur du coussinet; par ce moyen, il y a toujours trois plans qui fixent la pièce *Q R* sur le plan ou la pièce *A x*.

Pour donner route la solidité possible à la pièce *K*, *Pl. XLVI*, sur le coulant *Q R*, il faut que la bafe *K* soit & bien dressée & grande, & de même pour la pièce *U* qui porte l'*H*.

L'*H* de cette machine de M. Hulloi, *Pl. XLVII*, *Fig. 1*, a 5 pouces de long; de *f* en *g*, la distance des vis *T U* est de 2 pouces & demi d'un centre à l'autre. Les trous dans lesquels entrent ces vis, doivent être parfaitement parallèles, & il faut que les axes de ces vis soient dans le même plan, les trous bien cylindriques, les pas des vis fins, &c.

C'est la réunion de ces différens ajustemens, soins, raisonemens, &c. qui fait la justesse d'une machine à fendre; je suis bien éloigné de les avoir tous marqués, j'ai déjà prévenu que ce n'étoit pas mon dessein. L'ouvrier intelligent, qui fera des machines à fendre, pourra puiser, dans l'idée que j'ai donnée de celle de M. Hulloi, des lumières; mais il faut en outre qu'il se rende

raison de ce qu'il fait ainsi, ce que j'aurois dit de plus lui seroit devenu inutile. Quant aux ouvriers sans talent, il leur reste toujours à désirer; & des machines qui exigent autant de précision & de raisonnement que celles de cette espèce, ne doivent pas être faites par eux. (*Cet article est de M. Ferdinand Berthoud.*)

Outre les machines d'horlogerie dont il vient d'être question, pour fendre & polir les dents des roues, pour sailler les fusées, il faut rapeler

La machine à centrer les roues, ou bien à mettre chaque roue dans son juste & parfait centre; avantage que la main seule obtiendrait difficilement.

La machine à égaliser les fusées, ou à les rendre par-tout de la même force; ce qui contribue essentiellement à la bonté de la montre.

La machine ou l'outil propre à placer les roues dans la cage, en sorte qu'elles y soient parfaitement droites.

La machine ou instrument pour mesurer la force des ressorts des montres, & pour servir à déterminer la pesanteur des balanciers. Cet instrument, inventé par M. Berthoud, abrège beaucoup le travail des ouvriers en horlogerie; il leur indique la vraie pesanteur du balancier, & les met en état d'agir en conséquence, & de rendre les montres beaucoup plus justes qu'elles ne le seroient sans cette machine.

Une autre machine, construite par le même horloger, pour faire des expériences sur la durée des vibrations grandes & petites, & observer les mouvements du balancier, lorsqu'il se meut verticalement ou horizontalement.

Une machine ou plutôt un outil pour déterminer exactement le griffeur des pignons, & faire de bonnes engrenures. Cet instrument est très-nécessaire aux ouvriers qui s'attachent à rendre leur ouvrage aussi parfait qu'on puisse le désirer. On peut même se servir de cet outil pour former les échappements à ancre & à cylindre.

Une machine à fendre les dents de la roue du cylindre, très-ingénieusement inventée, & qui a l'avantage de donner une parfaite égalité aux dents, qui sont, comme nous l'avons dit, bien différentes de celles des autres roues.

Ressort de cadran.

Ce ressort sert à retenir le mouvement d'une montre dans sa boîte. C'est la première chose qui se présente dans la plupart des montres lorsqu'on les ouvre; il est fixé à la platine des piliers au dessous de la roue de champ; tantôt il est bleu, tantôt il est poli; il retient le mouvement dans la boîte au moyen d'une partie saillante, que l'on appelle la tête, & qui s'avance dessous le filet intérieure de la bête, sur lequel la platine des piliers vient s'appuyer lorsque le mouvement est dans sa boîte, à peu près comme le pêne d'une serrure dans la gâche; sa queue est cette petite

partie qui déborde un peu le cadran vers les 6 heures, & qu'on pousse un peu pour ouvrir la montre, parce que par ce moyen on dégage la tête de dessous le filet de la bête. Autrefois on faisoit tous les ressorts de cadran de cette façon, mais comme le mouvement étoit sujet dans les secousses à sortir de sa boîte, on en a imaginé d'une autre construction, que l'on appelle en verrou ou à consigne.

Pl. XXV, Fig. 46, 1, 2, 3, représentant ce ressort vu en dedans de la gâche, & du côté du cadran. Il appuie contre la cheville c adaptée à la tête T, comme on le voit Fig. 46, n°. 2: par ce moyen cette tête est toujours poussée en dehors de la platine; & lorsque le mouvement est dans la boîte, elle va s'engager dans le filet de la bête, comme nous l'avons dit plus haut. Les Fig. 46, n°. 1, 2, 3, 4, représentent les différents développemens des parties de ce ressort; & est ce que l'on appelle la croix, dont l'extrémité 1 déborde le cadran & forme une espèce de petit bec, que l'on pousse avec le doigt pour ouvrir la montre.

Autre ressort.

Ressort, se dit plus ordinairement dans les arts pour signifier un morceau de métal élastique, qu'on emploie dans un grand nombre de différentes machines, comme montres, pendules, serrures, fusils, &c. pour réagir sur une pièce & la faire mouvoir par l'effort qu'il fait pour se détendre; pour cet effet, une des extrémités du ressort s'appuie ordinairement sur la pièce à faire mouvoir, tandis que l'autre est fixement attachée à quelque partie de la machine; ces ressorts sont quelquefois de laiton très-dérouillé, mais communément ils sont de fer forgé, ou d'acier trempé & un peu revenu ou recuit, pour qu'ils ne cassent pas.

Les horlogers en emploient de plusieurs sortes, auxquels ils donnent ordinairement le nom de la pièce qu'ils font mouvoir; ainsi ressort du marteau, de la détente, du guide-chaîne, &c. signifie le ressort qui fait mouvoir le marteau, ou la détente, ou le guide-chaîne, &c.

Pour qu'un ressort soit bien fait, il faut qu'il soit trempé & revenu bien, de façon qu'il ne soit pas assez dur pour casser, ni assez mou pour perdre facilement son élasticité; il faut de plus, que son épaisseur, sa longueur, & l'espace qui lui fait parcourir, en le bandant, la pièce qu'il fait mouvoir, aient un certain rapport entr'elles pour qu'il soit liant & que sa bande n'augmente pas dans une trop grande proportion; il faut de plus, que son épaisseur aille en diminuant jusqu'au bout, afin que toutes les parties travaillent également lorsqu'il est tendu.

De tous les ouvrages d'horlogerie, ceux où l'on emploie le plus de ressorts sont les répétitions de toutes espèces, & les montres ou pendules à trois ou quatre parties.

Ressort

Reffort ou grand reffort, fe dit de celui qui est contenu dans le barillet ou tambour d'une pendule à reffort ou d'une montre, & qui sert à produire le mouvement de l'horloge; c'est une lame d'acier trempée, polie, revenue bleue, fort longue, & courbée en ligne spirale; sa largeur est un peu moindre que la hauteur du barillet, & il a deux fentes ou deux yeux à ses extrémités, pour qu'il puisse s'attacher aux crochets du barillet & de son arbre. On en voit le plan, Fig. 48, Pl. XXV de l'horlogerie.

Ce reffort étant hors du barillet, s'ouvre & se développe par sa seule élasticité, & occupe une surface beaucoup plus grande que celle du barillet, de sorte qu'il faut une certaine force pour le bander & pour l'y faire entrer, d'où il suit qu'y étant, il est déjà dans un état de compression, quoiqu'il ne soit cependant pas encore bandé. L'extrémité C du reffort restant fixe, il est clair que si l'on tourne l'autre bout X, de X vers K, on le bandera; ainsi, lorsque le reffort est dans le barillet & l'arbre aussi, comme il est supposé dans la Fig. 49, B, même Pl. XXV, que les deux yeux sont engagés dans les crochets du barillet & de son arbre, il est clair que celui-ci étant fixe, si l'on fait tourner le barillet, on bandera le reffort, & que la même chose arrivera si, le barillet étant fixe, on tourne l'arbre.

Pour concevoir donc comment ce reffort met en mouvement toute la montre en faisant tourner le barillet, il faut remarquer que le barillet étant dans la cage, la roue de vis-à-vis fin V, Fig. 49, qui entre à carré sur la tige de l'arbre du barillet, s'engage par les dents dans la vis-à-vis fin, C, Fig. 43, de sorte que l'arbre devient fixe & ne peut tourner qu'autant qu'on fait mouvoir la roue au moyen de cette vis-à-vis fin. L'arbre étant ainsi immobile, il est évident, par ce que nous avons dit plus haut, que si l'on tourne le barillet, on bandera le reffort, & c'est précisément ce qui arrive lorsque l'on monte la montre; car la chaîne étant enveloppée sur le barillet & y tenant par une de ses extrémités, & par l'autre à la fusée, on ne peut faire retourner celle-ci ou remonter la montre, qu'on ne fasse en même temps passer la chaîne sur la fusée, tourner le barillet, & par conséquent bander le reffort. Le reffort ainsi bandé tend à faire tourner la fusée en arrière; mais celle-ci, à cause de l'encliquetage, ne pouvant tourner en ce sens sans faire tourner aussi la grande roue avec elle, cette dernière communique son mouvement au pignon dans lequel elle engrene, & ainsi de suite. Cette action du reffort sur la fusée, comme nous venons de l'expliquer, seroit bien suffisante pour faire marcher la montre; mais comme on a vu, dans l'article fusée, que l'action du reffort transmise au rouage au moyen de la fusée, doit être toujours uniforme, & qu'il faut pour cet effet que son diamètre, dans un point quelconque, soit en raison inverse de la force par laquelle le reffort agit dans ce

même point, il s'ensuit que la force du reffort étant 0, lorsqu'on commence à monter la montre, il faudroit que la base de la fusée fût infinie; pour suppléer donc à cela, voici comme on s'y prend: la chaîne accrochée à la fusée & au barillet, étant enveloppée sur ce dernier; au moyen de la vis-à-vis fin, on fait tourner l'arbre du barillet d'un tour plus ou moins: or, le barillet étant fixe, puisqu'il est retenu par la chaîne qui tient à la fusée, il s'ensuit que par-là on bandera le reffort de la même quantité dont on aura tourné l'arbre, c'est-à-dire, d'un tour plus ou moins, &c. & par conséquent que, de quelque petit arc qu'on tourne la fusée, le reffort étant bandé d'un tour & du petit arc dont la chaîne aura fait tourner le barillet par ce mouvement, sa force sera assez considérable pour que la base de la fusée étant d'une certaine grandeur, son action par cette base puisse être en équilibre avec celle qu'il a dans les autres points; cette quantité dont le reffort est ainsi bandé avant qu'on monte la montre, s'appelle parmi les horlogers *la bande*: ainsi, ils disent que la bande du reffort est de $\frac{1}{2}$, de $\frac{1}{4}$, de 1 tour, &c. pour dire qu'on a bandé le reffort de cette quantité, en tournant l'arbre de barillet, &c.

Pour peu qu'on fasse attention à la forme du reffort, Fig. 48, on voit qu'à mesure qu'on le bande, en faisant mouvoir son extrémité de X vers K, les hélices ou lames X, L, &c. vont toujours en s'approchant les unes des autres, & que par conséquent, lorsqu'une fois elles se touchent, il est impossible de la bander davantage; le nombre des tours que peut faire le point K, avant que les lames du reffort se touchent, s'appelle *les tours du reffort*: ainsi, si l'arbre de barillet étant fixe l'on peut faire tourner le barillet six tours, jusqu'à ce que les lames du reffort se touchent, on dit que le reffort fait six tours, & qu'il est plus ou moins bandé, selon qu'il s'en faut plus ou moins de tours qu'il ne soit dans cet état. Plus le reffort est bandé, plus toutes les parties sont dans une grande contraction, & par conséquent plus il est sujet à glisser: c'est pourquoi les habiles horlogers observent qu'il ne le soit jamais trop; l'expérience leur a appris qu'il faut pour cela que, la montre étant montée jusqu'au haut, il s'en faille encore aux environs d'un tour que le reffort ne soit bandé à son dernier degré, c'est-à-dire, que s'il fait, par exemple, six tours, il ne soit bandé que de cinq: le tour qui reste, s'appelle *la lessé*. Voici comme ils s'en assurent: monter une montre n'étant, comme nous l'avons dit à l'article Fusée, que faire passer la chaîne de dessus le barillet sur la fusée, il s'ensuit que le reffort est toujours bandé d'un nombre de tours égal à celui des tours dont la chaîne l'enveloppe sur le barillet, & par conséquent que ces tours dépendent du rapport qui est entre le diamètre de la fusée & celui du barillet; ainsi la première étant fort grosse, la chaîne deviendra alors beaucoup

plus longue, & en conséquence fera beaucoup de tours sur le barillet : or, comme ces tours de la bande du ressort font en même quantité, il faudra donc qu'il en fasse aussi beaucoup : de plus, comme le ressort doit avoir un tour de bande plus ou moins, & que lorsque la montre est montée jusqu'au haut, il ne doit pas être bandé tout au haut, & que, comme on vient de le dire, il doit y avoir au moins un tour de lessé, il s'ensuit que le ressort doit faire au moins deux tours de plus que la chaîne n'en fait sur le barillet : ainsi, celle-ci faisait ordinairement $3\frac{1}{2}$ tours, le ressort en fait $5\frac{1}{2}$. Au reste, quoique ce soient là les proportions que l'on observe ordinairement dans les montres, ces proportions varient selon les tours de la fusée & plusieurs autres circonstances. Une autre raison qui empêche de bander le ressort trop haut, c'est que la force devenant très-considérable, la fusée deviendrait trop petite par-en-haut, ce qui augmenterait beaucoup le frottement sur ses pivots ; on conçoit bien que si la lame du ressort est plus épaisse, il en aura plus de force, mais aussi que le nombre de tours qu'il fera dans le barillet sera moins considérable, & qu'au contraire, si la lame est plus mince, le ressort fera plus de tours, mais qu'il sera moins fort. Il arrive quelquefois cependant que le ressort étant trop long par rapport au barillet dans lequel il est contenu, il ne fait pas autant de tours qu'il en feroit s'il étoit plus court ; alors on le rogne.

Pour qu'un ressort soit bien fait, il faut que son épaisseur aille un peu en diminuant d'un bout à l'autre, que la lame n'en soit pas trop épaisse, & qu'il ne soit ni trop long ni trop court ; dans le premier cas, le ressort étant dans le barillet, ses lames sont sujetes à se toucher & à se frotter ; dans le second, il est sujet à se casser, parce qu'elles souffrent une trop grande tension ; il est surtout de la plus grande conséquence que les lames ne se frottent point, parce que, 1°. ces frottements diminuent de la force du ressort ; & 2°. qu'ils empêchent qu'on puisse évaluer la fusée avec la même précision, & que cette égalité ne soit de durée, parce que les frottements de ces lames variant continuellement, changent les forces du ressort dans les différents points où ces lames sont en action, & par conséquent le rapport de ces forces avec les rayons de la fusée par lesquels elles agissent.

Tout ce que nous venons de dire des qualités que doit avoir un ressort, s'applique également à ceux des pendules. Dans les pendules où nous nous servons rarement de fusées, pour éviter que les différences des forces du ressort dans le haut & dans le bas ne soient trop sensibles, on lui fait faire un peu plus de tours qu'il ne seroit nécessaire ; & au moyen d'un remontoir, on ne se sert que de ceux qui sont les plus égaux.

Fabrique des ressorts de montres, &c.

M. W. Blakey, ingénieur hydraulique, à fait imprimer à Amsterdam un traité sur l'Art de faire les ressorts de montres ; objet important dans l'horlogerie, dont nous allons donner les procédés d'après l'ouvrage de cet habile & ingénieux artiste. Les commissaires de l'académie royale des sciences de Paris, attestent, » que M. Blakey a décrit » cet art comme un artifice parfaitement bien in- » struit de toutes ses parties, & qui ne néglige » ni ne dissimule rien de ce qui peut mettre le » lecteur ou l'artiste parfaitement bien au fait de » toutes les pratiques & de tous les moyens » propres à faire les ressorts de montres facile- » ment & avec toute la perfection possible ». Nous ne pouvons, d'après un témoignage si authentique, choisir un guide plus sûr, & qui mérite plus de confiance. Nous le laissons lui-même nous enseigner sa doctrine.

L'art de faire les ressorts de montres & de pendules, est peut-être de toutes les manipulations mécaniques, celle qui procure le plus de connoissances physiques sur les propriétés de l'acier ; en découvrant d'abord les qualités essentielles au fer pour le convertir en acier, l'artiste ne peut s'empêcher de reconnoître, ensuite de ce travail, les différentes qualités de ce métal, telles que sa dureté, sa malléabilité, son élasticité, &c.

Pour entendre ce que je vais dire, il faut savoir qu'un ressort de montre ordinaire, est une petite lame mince, depuis douze jusqu'à vingt-deux pouces de long, pliée de façon qu'elle ait assez de force élastique pour faire vibrer un balancier 540,000 fois en trente heures.

Il n'est pas facile d'assigner l'époque de la découverte de l'acier & de ses différentes qualités, ni même celle où l'on fabriqua le premier ressort ; mais l'on peut conjecturer que les qualités des lames élastiques en ressorts, n'ont été bien connues que depuis l'invention de la fusée qui règle l'inégalité des ressorts.

Les premiers ressorts de montres, fabriqués aussi parfaitement que l'acier le permettoit, furent faits en Angleterre, de même que ceux de pendules à fusée.

Dans ce temps-là les ressorts faits en France, en Allemagne & à Geneve, étoient de beaucoup inférieurs à ceux-ci.

Les Gênois l'emportoient sur les Français, par la qualité de l'acier d'Allemagne dont ils se servoient ; mais ceux-ci en revanche donnoient à leurs ressorts de pendules & aux ressorts de montres avec barillet tournant, la meilleure forme de tous ; ils péchoient seulement par la qualité des aciers qu'ils employoient, & par le peu de connoissance qu'ils avoient de cette matière.

Comme la qualité de l'acier est ce qui détermine le plus ou le moins de force élastique dans les ressorts, il est important de commencer par

en parler. Je dis donc qu'il y a de deux espèces d'aciers, l'un naturel, & l'autre artificiel : leurs propriétés se subdivisent en un grand nombre de degrés, que l'expérience de l'artillerie en ressorts fait distinguer. Je ne les rapporterai pas ici, parce qu'elles deviendront plus sensibles dans la description que je ferai de la manière de les travailler ; je dirai seulement que plus on les corroe, quand on les forge en bûche, plus ils deviennent ferrugineux.

Les Allemands, depuis un temps infini, ont été les seuls qui aient fabriqué de l'acier naturel : leurs mines de Sicile, de Carinthie & du Tirol, ont donné le meilleur acier du monde : ces aciers transportés en plusieurs provinces y ont été mêlés & travaillés dans différentes fabriques, d'où ils ont pris & retenu naturellement les noms de Hongrie, de Pont, &c. Mais le meilleur est celui de Sicile, que l'on préfère à tous les autres, malgré les frais de transports ; tout ce qui en a été porté par la Pologne & la Vistule dans la Baltique & les mers du nord, a été nommé acier de Danzig, parce qu'il partoit de ce port ; & tout ce qui en a été envoyé dans la Méditerranée par Venise, a pris son nom de cette ville.

L'acier artificiel est fait avec des bûches de fer dans des caisses de briques où l'on met une couche de ces bûches, & une autre d'ingrédients alternativement. On chauffe le tour à un certain degré connu des faiseurs d'aciers.

Cet art s'est beaucoup perfectionné en Angleterre, par les soins du chevalier Crowley, à qui les faiseurs de ressorts de montres, à Londres, rendoient compte de ce qui manquait à son acier, tant en flexibilité & en dureté, qu'à l'égard de sa fragilité : enfin, sans autre principe & en tâtonnant, M. Crowley a su choisir le fer propre à devenir l'acier le plus parfait de nos jours, & supérieur à tout ce qu'on raconte de l'acier fabuleux de Damas, qui vrai-semblablement n'étoit autre chose que celui de Sicile, que les Vénitiens portoient par toute l'Asie & sur les côtes de la Méditerranée, & avec lequel les Turcs fabriquoient les sables de Damas, devenus si fameux par les conquêtes rapides de ces Mahométans.

Ce ne fut que 40 ans après M. Crowley, que les Anglois trouvèrent le moyen de préparer l'acier artificiel en bûches à la mode d'Allemagne, ce qui lui donna une égalité de corps propre à être employé à toute espèce d'ouvrage. C'est le chauffage dans du charbon de terre qui a facilité les moyens de parvenir à cette perfection, qui ne peut s'obtenir de même avec le charbon de bois, sans beaucoup plus de peine ; d'ailleurs le charbon de bois est trop coûteux pour de pareils ouvrages.

Ce que je sai de plus certain sur le temps où l'on a commencé à faire des ressorts de montres avec quelque perfection, c'est que vers la fin du dernier siècle, un réfugié François faisoit ses ressorts moins cassans que les autres ouvriers de

Londres, parce qu'il les trempoit dans du suif. M. Vernon, le plus habile de la ville, & qui étoit son contemporain, apprit cette manière & l'adopta ; son élève Sadler, suivit ses traces, comme je l'ai appris de mon père, qui étoit aussi élève de Vernon, ainsi que Maberley, qui tous ont porté les ressorts au degré de perfection où ils sont restés, jusqu'à ce qu'on ait découverts certains outils plus propres à donner aux ressorts leur véritable figure. Dans ce même temps on faisoit beaucoup de ressorts de montres à Genève, ainsi que quelques-uns de pendules, & ces derniers étoient aussi bons que les premiers étoient mal-faits.

Paris avoit aussi ses artistes en ce genre, mais tellement inférieurs à ceux de Genève & d'Angleterre, que les horlogers de Paris achetoient ordinairement leurs ressorts des Genevois, & payoient le triple & le quadruple pour ceux qu'ils tiroient d'Angleterre.

En 1714 ou 15, mon père instruit de ces faits, prit le parti d'apporter à Paris une certaine quantité de ressorts, dont il se défit très-avantageusement : à peine fut-il arrivé, que MM. Gaudron, Masson, Le Roy, & plusieurs horlogers l'engagèrent à rester à Paris, & à y faire venir des ouvriers de Londres, ce qu'il fit.

En 1719, mon père quitta Paris pour avoir la conduite d'un nombre considérable d'Anglois, qui faisoient des sœurs, de la taillanderie, des limes, de l'acier, &c. Manufacture que son altesse royale le Duc-Régent, établit près du Havre, & qui étoit de la plus grande conséquence pour la clincallerie de France : mais à la mort du régent, son protecteur, tout fut abandonné ; mais la France a profité des débris qui ont mis l'horlogerie sur un aussi bon pied qu'elle la voit à Paris ; deux des ouvriers de mon père s'établirent séparément.

Telle est l'époque de la manufacture de ressorts de montres à l'angloise en France, qui mit fin à la manière de travailler à la française ; cependant les ressorts de pendules se fabriquoient toujours à l'ordinaire avec de mauvais acier, mal travaillé, mais de bonne forme.

En 1727, mon père, de retour à Paris, y établit une manufacture de ressorts de montres : deux ans après il fit venir des lames d'acier de Sicile pour faire des ressorts de pendules, qui, avec la précision & les principes du travail des ressorts de montres, joint à la qualité de l'acier, furent les plus parfaits qu'on ait faits en Europe ; aussi mon père en eut-il un débit considérable.

Le grand débouché des ressorts de montres & de pendules, joint à celui des ressorts que j'avois imaginés pour retenir les descentes, fit résoudre mon père en 1733, d'établir des moulins à eau pour les forger & les polir, &c., & dans la suite j'y fis presqu'une toutes les additions de machines & d'outils nécessaires pour accélérer & perfectionner l'ouvrage.

Voilà en général ce que je fais du commencement & des progrès de la fabrique des ressorts de montres & de pendules. Dans la description de cet art, on verra par quels moyens on est parvenu à donner à l'acier les qualités propres à le rendre une force motrice, dont on se sert pour diviser, avec précision, le temps en parties égales.

SECTION I.

L'art de faire les ressorts des montres renferme tant de manœuvres différentes, qu'on n'en peut rendre un compte fidèle, qu'en suivant l'ordre de chaque opération, selon qu'elles se succèdent les unes aux autres, ce qui m'oblige à des répétitions nécessaires à la clarté du sujet; mais je me bornerai à celles qui sont absolument indispensables pour être intelligibles.

II.

Pour faire de bons ressorts de montres, il faut prendre de l'acier d'Angleterre le plus parfait que faire le peut, le forger en verges rondes, Pl. I des ressorts de montres, Fig. 1, de 5 ou 6 pieds de longueur, & d'environ 2 lignes de diamètre; on fait recuire ces verges dans un feu de bois, parce que ce feu rend l'acier plus doux que tout autre chauffage. Le charbon de bois est moins bon; mais celui de terre est le dernier dont on doive se servir, parce que sa qualité sulfureuse empêche les métaux d'acquiescer toute la malléabilité dont ils sont susceptibles.

III.

Quand on cuit l'acier, n'importe avec quelle espèce de chauffage, il faut observer attentivement de ne pas trop le chauffer, parce que la trop grande chaleur le rend cassant; mais la bonne & la prompte cuisson se fait ainsi: on prend 8 ou 10 verges d'acier sortant de la forge, que l'on bride avec du fil de fer pour en faire un paquet, Fig. 2; ensuite on place dans l'âtre de la cheminée deux bûches parallèles, distantes l'une de l'autre de 2 ou 3 pouces, & garnies d'un peu de braise dans le fond sur les cendres; après quoi on couvre les deux bûches avec une autre plus petite. Quand le feu est allumé, on met un bout du paquet de verges bridées entre les deux bûches, aux trois quarts de leur longueur; quand un bout aura été rougi, & qu'il sera devenu de couleur d'une cerise qui n'est pas trop mûre, il faut tirer hors du feu la moitié de la partie rougie, & ainsi laisser chauffer & rougir la partie qui a été poulée dans le feu, & par degrés le tout se trouvera cuit. Si l'on est obligé de se servir d'acier d'Allemagne pour faire des ressorts, on peut lui donner un peu plus de chaleur à la cuisson sans le gâter, mais cela occasionnera plus d'écaillés, cet acier étant soible de corps.

IV.

L'acier étant refroidi, on le plie avec les mains en cercle spiral ou irrégulier, Fig. 3, pour en faire tomber l'écaïlle: si cette opération se fait difficilement, l'acier est plus dur qu'il ne faut; & si l'écaïlle qui en tombe est épaisse, & que le fond reste tacheté d'un blanc d'étain, c'est la marque qu'il a été trop poussé en chaleur: si au contraire l'écaïlle tombe mince, & que le fond de l'acier reste noir, c'est qu'il aura été rendu aussi mou que sa nature le permet.

V.

Les verges d'acier étant redressées, il faut les frotter de cire jaune pour les faire passer à la filière, par le moyen d'un banc à tirer, Fig. 4.

A mesure que ces verges passent par des trous, elles s'échauffent: il faut profiter de cette chaleur pour les recirer, afin de les faire passer par un autre trou plus petit; & ainsi, à mesure que le fil d'acier sort de la filière, il devient plus menu, dur & cassant; il faut alors le recuire, l'écaïller, le cirer & le retirer au banc de trou en trou, jusqu'à ce qu'il devienne du calibre dont on le désire.

Cette opération s'appelle *tirer l'acier à la filière*: elle demande quelquefois trois ou quatre cuissons, & quelquefois plus, à raison de l'épaisseur de l'acier forgé, & de la petitesse dont l'on veut avoir son fil.

L'expérience a démontré qu'il ne falloit pas forcer l'acier en le tirant à la filière, & qu'il valoit mieux faire l'opération en trois fois sans efforts, que de la faire en deux fois en le forçant, parce que l'on risque de le casser; & que d'ailleurs, en le forçant, on fait grater le trou de la filière, ce qui rend le fil rude, au lieu qu'il doit sortir doux & uni.

VI.

Le banc à tirer doit être fait avec un volant à quatre ailes, Fig. 4, Pl. I. On doit se servir d'une corde attachée d'un bout à l'anneau de fer, & de l'autre à l'arbre du volant: sur cet arbre doit s'envelopper la corde.

Les ouvriers en ressort ne doivent pas se servir de sangles comme les orfèvres pour tirer au banc, parce que la sangle est trop dispendieuse, & qu'elle augmente la résistance à mesure qu'elle se roule sur elle-même.

VII.

Toutes les filières pour tirer l'acier doivent être faites d'acier loupé, & en plaques oblongues depuis 2 jusqu'à 6 lignes d'épaisseur, & de 6, 8 ou 10 pouces de longueur.

Le lopin étant réduit à la figure & à la dimension que je viens d'indiquer, il faut tracer la plaque, & marquer les places où l'on veut faire les trous; après quoi on la fait rougir à la forge pour pouvoir percer aux trois quarts les trous avec un poinçon camu, *Fig. 5.*

Cette opération faite, il faut la mettre dans un feu de bois qu'on laisse consumer; ce qui la rend facile à être poinçonnée à froid avec un poinçon à peu près de même angle que celui avec lequel on l'a percé à chaud; mais comme il doit être employé à froid, sa pointe doit être plus correcte.

En le frappant avec le marteau, on doit tourner ce poinçon à chaque coup; par ce moyen, les trous deviennent ronds & aussi justes qu'on le désire: après cela, il faut recuire la plaque de nouveau, & ensuite percer les trous d'outre en outre avec un foret, *Fig. 6.* d'un calibre plus petit que celui du fil que l'on veut tirer.

IX.

Quand tous les trous sont percés, il faut y passer l'équarisseur, *Fig. 7.* à quatre ou à plusieurs pans, suivant que l'on veut aller vite, & faire les trous bien ronds. Les équarisseurs les moins nombrés en pans, agrandissent les trous plus vite, & les font moins ronds; les plus nombrés en pans, au contraire les font plus ronds & les ouvrent plus doucement. Quand les trous sont de la grandeur dont on les veut, il faut y mettre le poinçon, qu'on nomme alors dégorgeoir, *Fig. 5.* & lui donner quelques coups de marteau pour adoucir & ouvrir un peu l'entrée du trou, ainsi qu'on le voit dans la coupe d'une filière cassée, *Fig. 8.*

X.

La filière étant préparée comme il a été dit, il faut prendre une poignée de suie d'une cheminée où l'on a brûlé du bois, la délayer avec de l'urine, & la rendre de la consistance d'une bouillie bien claire, à laquelle on joindra une cuillerée de farine. (Cette composition se nomme *paquet*, parce que l'on enduit de cette matière l'acier ou le fer que l'on veut tromper avec soin.)

Cette pâte étant préparée, l'on chauffe la filière, on en enduit la surface, & on la laisse sécher. La farine sert à rendre cette composition plus collante, & par conséquent plus propre à s'attacher à l'acier que l'on veut tremper sans l'encaisser; & la suie jointe à l'urine, ont des qualités nécessaires pour convertir le fer en acier.

Ces matières garantissent la surface de l'acier de la trop grande action du feu, & l'empêchent de s'écailler & de devenir ferrugineux.

Chaque ouvrier adopte un secret ou un autre pour tremper, & le garde très-mystérieusement;

mais comme je les connois presque tous, j'indique le plus simple, pour éviter la longueur des préparations que la trempe en paquet demande: les autres secrets ne valent pas mieux que la méthode que je viens de tracer.

La trempe en paquet n'a été imaginée que pour donner de la dureté à la surface du fer, & la convertir en acier, & lui donner, par la trempe dans de l'eau froide, assez de dureté pour que la lime n'y puisse mordre.

Je présume que cette découverte nous a procuré l'art de convertir totalement les bûres de fer en acier: art plus important que tous ceux que les hommes ont cultivés, après s'être donné du fer; puisque, sans l'acier, on ne peut faire aucun outil, dont le nombre est infini & indispensable dans tous les arts.

XI.

Quand la drogue sera bien séchée, il faut mettre la filière au feu, & la couvrir de charbon de bois, qui est préférable à celui de terre, surtout en France où l'on se sert d'acier ferrugineux d'Allemagne, qui ne prend pas la dureté que la trempe doit donner, sans beaucoup de précautions.

Aussi-tôt que la filière aura pris la couleur d'une cerise qui n'est pas bien mûre, il faut la prendre par le bout avec des tenailles, *Fig. 9.* Pl. 1, & la tremper dans l'eau la plus froide & la plus pure.

XII.

Pour savoir si l'opération de la trempe a bien réussi, c'est-à-dire, pour connoître si l'acier aura pris toute la dureté dont il est susceptible, il faut l'essayer en le frottant avec une lime d'Angleterre: si la lime n'y mord pas, & qu'elle glisse en rendant un son clair, l'acier est bien trempé; si au contraire la lime prend & y fait des traits, c'est une marque que la trempe est manquée.

Lorsque la filière est bien trempée, il faut la frotter avec du grès ou de la brique pour la blanchir, en prenant garde de ne pas la salir avec la transpiration de la main, après quoi on la met sur un feu de braise: en peu de temps elle prend la couleur de citron pâle, après le jaune, ensuite l'orange, puis la couleur rouge, enfin le pourpre & le bleu; alors il faut retirer la filière de dessus le feu, & la tremper dans de l'eau froide, pour que la couleur ne passe pas outre.

Les taillandiers nomment cette opération *revenir* après la trempe; les horlogers disent *revivre*, & les Anglois *temperer* l'acier après l'avoir durci.

XIII.

L'acier étant tiré en fil, on le coupe d'une longueur proportionnée à celle des ressorts qu'on veut avoir, en observant qu'il doit avoir un pouce de

moins, parce qu'il s'allonge en le forgeant; en suite on les met en boîtes pour les cuire dans un feu de bois.

Quand le fil est cuit, on forge chaque brin avec un marteau à tête presqu'une plate, mais qui ne le soit pourtant pas trop, parce que l'un ne pourroit guère dresser l'ouvrage sans manquer l'enclume la plus dure; ce qui arriveroit aussi aux ressorts, & les rendroit sujets aux craques: & si la tête du marteau étoit trop ronde, on feroit des boîtes sur les bords, ce que les ouvriers appellent *tetons* ou *deuts*.

Le fil étant une fois forgé, il faut le recuire, l'écailler & le reforgeant de nouveau; & ainsi, en le recuisant & le reforgeant trois ou quatre fois sur une enclume A, Fig. 10, avec un marteau B, on a de petites lames d'acier propres à faire des ressorts de montres.

XIV.

Je ne fais à quel temps fixer l'époque où l'on a trouvé la manière de faire les lames des ressorts de montres avec du fil tiré; mais ce que je fais de particulier de cette manière d'opérer, c'est qu'elle a donné pendant un demi-siècle, aux ressorts Anglois, une égalité d'épaisseur supérieure à tout ce qui se faisoit en Europe.

Depuis quarante ans on a trouvé des outils qui donnent une égalité si parfaite, qu'on pourroit se passer de titer en fil, si la routine des ouvriers ne les empêchoit pas de se départir de la méthode de préparer leur acier en fils ronds, pour les forger ensuite.

XV.

Les lames étant forgées de l'épaisseur convenable, il faut en prendre une, la monter dans les limes, les deux bouts pris dans les tenailles, Fig. 11.

Ces limes sont montées sur un établi arrêté d'un bout dans le mur, & l'autre soutenu sur un pied; la lame étant fermée dans les tenailles, un homme en tient une, & un autre tient la tenaille opposée; le premier tire à soi jusqu'à ce que la tenaille opposée soit arrivée contre les limes, son camarade en fait autant; & ainsi, en tirant alternativement, la lame devient aussi mince que l'on veut.

Quand les ouvriers tirent trop vite, cela occasionne des grains sur les lames, qui sont si durs, que les limes ne peuvent y mordre, ou presque point, ce qui détruit bientôt les limes. Pour éviter cet inconvénient, le maître ouvrier ne serre qu'une vis, & lâche l'autre; ensuite il appuie avec les doigts sur la lime supérieure, du côté où la vis n'est pas serrée, & ainsi il fait mordre les limes comme il le juge à propos.

L'opération de tirer dans les limes fait deux biens à la fois; l'un est d'amincir la lame en gé-

néral, l'autre est de laisser les deux bouts plus forts que le reste, pour des raisons que j'expliquerai dans la suite.

XVI.

Cette manière de tirer dans les limes fut perfectionnée par mon père, en y mettant de l'huile pour empêcher les grains, & en y ajoutant des calibres pour les tirer égales sur le plat, aussi bien que pour les rendre égales sur les bords.

Le calibre, pour tirer les ressorts sur les bords, se voit, Fig. 12; il a une petite fente pour laisser passer le ressort par dedans, & il est de la hauteur que l'on veut que la lame soit large: il faut qu'il soit d'acier trempé, sans le faire revenir; car, autrement, il s'use bien vite. Malgré cette précaution, il faut encore le réparer de temps en temps, pour qu'il n'ait pas trop de jeu.

Quand on veut le réparer, il ne faut que chasser les goupilles qui ne sont que légèrement rivées; on détrempe les deux joues pour les relimer, les rajuster & les tremper de nouveau avec du paquet. On remet ensuite les petits bouts du ressort d'en-bas, pour déterminer, par leur épaisseur, le jeu du calibre, & on remet les petites goupilles, qu'on rive légèrement. Avec ces calibres, on rend une lame d'une largeur parfaite dans toute sa longueur.

La Fig. 14 est pour faire voir une lame dans son calibre sans être couverte de l'huile; & la Fig. 13 est pour la faire voir couverte de la lime.

Un autre avantage que mon père a procuré à cette manière de tirer dans les limes, c'est d'avoir fait faire cet ouvrage avec un homme seul à la place de deux, par le moyen d'un châssis & d'une monture de tenailles, Fig. 20.

XVII.

a, a, sont deux poupées montées sur une bête de fer b, b, en manière d'un tour d'horloger. Aux parties supérieures des poupées il y a des trous carrés, pour contenir les queues carrées des tenailles c, c. Les extrémités de ces queues sont tarandées pour recevoir des écrous à oreilles. La bête b, b, est portée par deux tasseaux de bois d, d, qui sont attachés à l'établi e, e, e.

XVIII.

Le châssis brisé qui porte les limes, est la Fig. 17. a, a, sont les deux bois sur lesquels sont montées les limes c, c, & qui tiennent les deux étrières b, b.

XIX.

Pour tirer les ressorts sur les bords, il faut mettre le châssis, Fig. 18, sur la bête de la Fig.

19; ensuite passer une lame dans le calibre *a*, & on attache les deux bouts dans les tenailles *c*, *c*, dont les queues carrées sont dans les trous carrés des poupées *a*, *a*. Ces tenailles sont tournées sur les quarts qui les tiennent de champ; alors on bande le ressort par le moyen des poupées qu'on fixe au point qu'il faut, en serrant la vis de la poupée *a* avec la clef *g*. Ensuite il faut tourner les écrous à oreilles des renailles, pour fixer la bande de la lame. On ne doit pas le faire trop, & les mal-adroits cassent quelquefois les lames.

On met un peu d'huile sur la lame; l'homme pousse son châssis jusqu'à ce qu'il touche une tenaille, & après il le retire pour faire toucher l'autre, ainsi alternativement, en faisant aller & venir les limes jusqu'à ce qu'elles ne mordent plus, & que le ressort se trouve de la hauteur du calibre.

Dans cette opération, on se passe de vis; les mains ont assez de force pour serrer les limes l'une contre l'autre; & de plus, sans les vis, on va plus vite & sans tant user les limes: mais le ressort n'est pas d'une largeur si exacte qu'en se servant de vis.

XX.

Les lames de ressort étant faites sur les bords, il faut déviller les tenailles d'avec les poupées, & les changer de quarts pour tirer ces lames à plat, *Figure 19*, où le ressort & les tenailles se voient placés horizontalement.

Les tenailles étant ainsi en état, l'ouvrier prend le châssis, *Fig. 17*, où il y a de meilleures limes que celles qui ont servi à tirer sur les bords, & le met sur la barre *b*, *b*, *Fig. 19*.

Il passe ensuite deux petits bouts de lame de ressort entre les limes, auprès des étriers, pour servir de calibres à ceux qu'il va tirer; alors il fait entrer une lame entre les limes, attache les deux bouts avec les tenailles, & la bande, comme il a fait en tirant sur les bords; après quoi il met de l'huile sur ce ressort, pousse & retire son châssis quelques coups pour étendre l'huile sur les limes; & après avoir tourné les vis des étriers *b*, *b*, *Fig. 17*, pour faire mordre les limes, il continue de pousser & de tirer, jusqu'à ce que la lame soit de l'épaisseur des calibres.

Cette opération de tirer avec des calibres visés, donne une grande égalité à une lame, & rend tout-à-fait inutiles les peines que l'on se donne à tirer au banc l'acier en fil rond.

XXI.

Les lames des ressorts ayant été tirées dans les limes, on les sèche avec de la cendre, & on les essuie pour ôter toute la crasse; ensuite on lime les bouts qui ont été dans les renailles, d'égale largeur avec le reste de la lame. Pour voir ce

qu'il faut limer, on prend le calibre étagé & numéroté, *Fig. 16*, pour y passer les bouts & voir leur largeur.

Après cela, on met la lame dans un étau, *Fig. 21*, pour limiter la partie trop large sur le bord; on la tourne & on en fait autant à l'autre bord, jusqu'à ce que le bout passe dans le calibre; on lime également l'autre extrémité, & on finit par là de rendre la lame de la largeur qu'il faut; mais les parties limitées à la main, ne sont pas à beaucoup près si correctes que ce qui a été limé dans le châssis avec les calibres.

XXII.

Après l'opération précédente, il faut mettre un bois à limer, *Fig. 15*, dans l'étau, pour ôter la barbe que l'on vient de faire aux deux bouts des ressorts qu'on a limités à la main: cela se fait en tenant la lame de la main gauche, que l'on pose sur le bois, & avec la main droite on tient une lime, que l'on passe sur le plat en inclinant un peu sur les bords; on nomme cette manœuvre, ébarber en tirant de long. Pour faire cette opération avec plus d'exactitude, on la passe une fois ou deux dans les grands plombs qui seront décrits ci-après.

XXIII.

Toutes les lames étant ainsi limitées, l'on en prend une que l'on bride tout du long avec du fil de fer recuit, *Planche II, Fig. 1*; il faut ainsi brider la moitié des lames; ensuite prendre la plus longue non bridée, & attacher les deux bouts ensemble l'un contre l'autre avec du fil de fer pour en former un cercle: après cela il faut mettre deux lames, l'une bridée & l'autre non bridée, & les mettre dans le cercle déjà fait avec la lame non bridée.

On doit observer, en remplissant ce cercle avec des lames bridées & non bridées, que ces dernières ne se touchent point, & ainsi de mettre deux lames, bridées & non bridées l'une sur l'autre, jusqu'à ce que l'on voie le cercle intérieur devenir de près de quatre pouces de diamètre, comme *Pl. II, Fig. 2*; il ne faut pas faire ce cercle trop petit, pour des raisons que je donnerai en son lieu.

Toutes les lames que le premier cercle a pu contenir, font une figure comme celle marquée *Fig. 2*, qui est attachée extérieurement avec du fil de fer recuit, pour contenir le tout ensemble.

XXIV.

Cette manière de préparer ou de brider les ressorts pour la trempe, si différente de l'ancienne, & si importante pour bien tremper, est due à mon pere; & tous les ouvriers en ressorts l'ont adoptée,

parce qu'elle épargne beaucoup de peine & donne plus de perfection.

XXV.

Tous les ressorts étant préparés en paquets en cercle, comme je viens de le décrire, il faut faire du feu dans le fourneau à tremper qui est fait comme un four, avec une cheminée de la moitié d'une brique de largeur. Il y a bien des manières de faire ces fourneaux, mais je me bornerai à indiquer la plus simple, la plus économique & la meilleure.

Ce fourneau de brique est représenté Pl. II, Fig. 3; A A, est le massif; B B, le corps du fourneau; C, la porte ou gueule; D, est la cheminée; E E, sont des ventouses pour y donner de l'air: la cheminée & les ventouses se ferment plus ou moins suivant le besoin, la première avec une brique ou plaque de fer, & les dernières avec de la cendre.

XXVI.

La roue de fer pour tremper, est un instrument de grande conséquence pour cet usage; par son moyen on est en état de faire chauffer des ressorts très-également. Cette roue est de l'invention de mon père; je me souviens d'avoir vu, il y a environ 50 ans, tremper les ressorts un à un, pliés en petits cercles d'environ trois pouces de diamètre; ce qui les mettoit en danger de chasser dans les différentes opérations avant de les faire revenir.

Cette roue est faite comme dans la Pl. II, Fig. 4; A, est le manche; b, b, b, est le cercle sur lequel sont rivés les rayons e, e, e, e, e, e, e, est le moyeu auquel sont attachés les rayons de la roue; ce moyeu tourne autour d'un tourillon ou petit essieu d'environ un pouce & demi de long: les bouts des rayons débordent le cercle, pour avoir de quoi pousser contre & tourner la roue quand elle est chaude.

XXVII.

Tout étant ainsi préparé pour la trempe, on met une chaudière, Figure 6, pleine d'huile à la gauche de l'ouvrier; il faut faire du feu dans le fourneau avec du charbon de bois: on y peut mettre quelques morceaux d'éclats de bois pour accélérer le chauffage; il faut attendre que le fourneau soit à son véritable degré de chaleur: alors on mettra la roue dans le fourneau pour qu'elle prenne la chaleur qu'il faut; ce qui se voit par la couleur que la roue prend, qui doit être de même que celle du fourneau.

La fumée ou la vapeur étant apaisée de manière à voir clair dans le four, il faut sur le champ couvrir avec une brique la cheminée D, & boucher avec de la cendre les ventouses E E,

& retirer du feu la roue, Fig. 4, pour y mettre le paquet de ressorts, Fig. 3, comme on le voit à la Fig. 5.

Puis on remet la roue, Fig. 4, dans le fourneau en tenant son manche A d'une main, qu'il faut faire appuyer sur le fermant de la porte du fourneau; on pèse un peu dessus pour faire élever la roue dans le four, & avec l'autre main qui tient une verge de fer N, Fig. 3, il faut pousser contre les bouts des rayons de la roue; ce qui la fait tourner. Par ce moyen, toutes les parties du paquet deviennent d'égale chaleur: alors il faut retirer la roue du fourneau & renverser sur le champ dans l'huile le paquet de lames, qui, dès ce moment, sont des ressorts par l'élasticité extraordinaire que la trempe leur a donnée.

Il faut prendre garde de ne pas laisser l'acier dans le feu quand une fois il aura pris la chaleur qui convient pour tremper, parce que l'écaille s'y mettroit, & de plus on altérerait la qualité.

Après cette opération, on remet promptement un autre paquet dans la roue avant qu'elle perde sa chaleur, & ainsi de paquet en paquet on finit la trempe de tous les ressorts.

L'on sent bien qu'en mettant continuellement des corps froids dans le fourneau, la chaleur se ralentit à mesure; pour éviter cet effet, il faut y jeter de temps en temps une poignée de charbon de bois & en ouvrir la cheminée & les ventouses, si l'on voit que le feu a besoin d'air pour se ranimer.

C'est au maître ouvrier à juger de la grandeur des ouvertures qu'il faut faire pour laisser passer l'air & la fumée; si elles sont trop grandes, le fourneau prend trop de chaleur; si au contraire il n'ouvre pas assez, le charbon froid sera trop long-temps à donner la chaleur que l'on veut avoir.

XXVIII.

Une autre observation fort nécessaire à un artiste, c'est qu'il doit veiller fort attentivement à ce que l'acier ne prenne pas un trop grand degré de chaleur, parce que cela altère la qualité de l'acier. Il est inutile de s'attendre qu'il revienne au véritable point, en laissant diminuer la chaleur du fourneau; le seul parti à prendre dans ce cas, est de retirer le paquet du feu, de le laisser refroidir totalement, & d'attendre que la chaleur du fourneau & de la roue soit au point qu'il faut pour recommencer à chauffer ce paquet.

XXIX.

Lorsqu'on veut savoir si la trempe est bonne, il faut débrider un rond & en tirer un ressort, l'essuyer, & ensuite le frotter avec une bonne lime; si elle mord, l'acier n'est pas dur; mais si la lime glisse, le ressort est trempé.

Pour connoître si l'acier a été bien chauffé, il faut

faute d'essuyer un ressort proprement, en chasser ensuite un bout, & en examiner le grain avec un microscope; si le grain est fin & mat, il a été bien chauffé; si au contraire le grain paroît gros & luisant, il faut conclure que l'acier a eu trop de chaleur.

On remarque après la trempe, que l'acier le plus foible de corps est plus sujet à former des écailles, au dessous desquelles paroît une couleur d'éclat. L'acier le plus fort de corps au contraire, ne donne presque point d'écailles & conserve une couleur noirâtre.

XXX.

Les ressorts étant trempés, il faut les débriquer, & les passer ensuite à la cendre chaude pour les dégraisser & les essuyer, après quoi on en fait des paquets de 18 ou 20 lames que l'on attache adossées l'une contre l'autre, *Pl. II, Fig. 7*, les plus courtes en dehors, & les plus longues en dedans; après quoi on continue de briquer le paquet dans toute la longueur, le fil de fer fort écarté, *Fig. 8*, afin de donner la facilité de blanchir les bords avec de la brique ou du grès: on prépare ainsi toutes les parties trempées, pour les fixer dans cet état bridé; on chauffe le fourneau, & on y met le paquet que l'on fait revenir jaune sur la roue à tremper.

Ceux qui n'ont pas de fourneau assez grand pour cette opération, doivent alumer du charbon de bois dans un fourneau de terre, *Pl. II, Fig. 9*, sur lequel il y a une plaque de fer *a, a*.

Pour connoître si la plaque est assez chaude, on la frotte avec une lime qui y fait des traits blancs; si la chaleur est assez grande, ces traits deviennent bleus en peu de temps, alors on y met un bout du paquet, *Fig. 8*.

À mesure que la couleur avance, il faut pousser ce paquet jusqu'à ce que le tout soit jaune; on peut même pousser jusqu'à la couleur d'orange si l'acier est fragile; mais il ne faut pas passer cette couleur pour ne pas nuire à l'opération suivante.

XXXI.

Quand tous les ressorts sont fixés, il faut alors faire de plus grands paquets; mettre les plus longs dans le milieu, comme je l'ai dit, & de façon qu'ils soient de même longueur autant que faire se pourra.

Un paquet de cette espèce, doit en contenir trois ou quatre douzaines: à chaque côté du paquet il faut mettre des lames molles un peu épaisses, afin de défendre les ressorts de la forte compression du fil de fer dont ils sont bridés.

Le paquet étant fait, il faut l'attacher à cinq ou six endroites, comme *Fig. 2*; alors il faut froter de nouveau les bords avec du grès ou de la brique: cette dernière manière est la meilleure,

Art & Miers, Tome III.

parce que la poudre qui s'en détache, absorbe la graisse, ou la sueur des mains de ceux qui tiennent les paquets, & que cette graisse occasionneroit de fausses couleurs, qui pourroient induire en erreur l'ouvrier.

XXXII.

Tous les ressorts de la trempe étant mis en paquets, comme *Fig. 10, Pl. II*, il faut prendre une longueur de grès fin de fer recuit, dont on met un bout dans un étan, & de l'autre on commencera à envelopper le grès bout du paquet en bien bandant le fil, & l'on continuera jusqu'à ce que tout le paquet soit bridé comme en *Fig. 11*.

Il faut faire attention de n'avoir pas les mains suantes quand on fait ces paquets en dernier lieu, parce que cela empêcheroit la vraie couleur de paroître.

XXXIII.

Les préparations précédentes étant finies, il faut mettre un paquet dans le four pour le faire revenir de la couleur que l'on désire; ou si l'on n'a pas de fourneau assez grand, il faut, comme je l'ai déjà dit, le faire passer sur le fer *a, a*, du fourneau, *Fig. 9*, en commençant par faire revenir, à un bout, la couleur que l'on veut, & la continuer jusqu'à l'autre.

Cette opération est de la plus grande conséquence pour la bonté des ressorts, aussi l'ouvrier doit y faire la plus grande attention, puisque le plus ou le moins de couleur, fixe le degré d'élasticité.

Afin de connoître la vraie couleur du revenu que l'acier doit avoir pour faire un aussi bon ressort que sa qualité le permet, il faut prendre des bouts de lames trempées & les blanchir, ensuite en faire revenir un de couleur pourpre.

Cela fait, on le pique sur une pince ronde, *Fig. 12, Pl. II*.

Si la lame casse, (ce qui est ordinaire à cette couleur), il faut la chauffer davantage, & pousser en couleur jusqu'au bleu; si elle casse encore, il faut la pousser au bleu blanc, au gris, de la couleur de cuivre jaune sale, de cuivre rouge pâle, de cuivre rouge foncé, enfin à la couleur d'ardoise. Si le bout continue à casser, il faut en conclure que cet acier n'est pas propre à faire des ressorts.

Aussi après les épreuves de ces différentes couleurs, l'acier n'a plus de vrai signe pour reconnoître son degré de revenu, de cuisson ou de température après la trempe; car on ne peut regarder comme des moyens de s'en assurer, les épreuves grossières de faire flamber de l'huile ou du suif dessus; ou de voir dans l'obscurité, si l'acier prend quelques teintes rouges qui puissent donner de la lumière.

XXXIV.

En général l'acier de Suède demande moins de revenu que celui d'Angleterre, & il ne doit pas ordinairement être poulé plus loin qu'au bleu pâle pour être bien élastique & non cassant; mais de tout les aciers, le meilleur est celui que l'on fait en Angleterre avec le fer de Suède.

Les opérations qui vont suivre, feront voir encore mieux les qualités que doit avoir l'acier propre à faire de bons ressorts de montres.

XXXV.

L'opération de brider fortement ensemble une quantité de ressorts, pour les faire revenir, a deux fins: la première est de les faire bien joindre, afin qu'ils se communiquent réciproquement leur chaleur, & rendent, par-là, le revenu plus égal: la seconde, est de presser fortement les lames les unes contre les autres, & de les rendre plus plates qu'il n'est possible de le faire au marteau; aussi cette manœuvre a-t-elle exclu l'usage de planer avec un marteau, & on ne doit s'en servir, après la trempe, que pour ce que l'on nomme dresser. Cette méthode de faire revenir les ressorts, est encore de l'invention de mon père.

XXXVI.

Les ressorts étant trempés & revenus, on les débride; alors on les trouve plus plats qu'on n'aurait pu les rendre avec le marteau, mais ils ne sont pas toujours aussi droits qu'il le faut sur le tranchant.

Pour le redresser, on se sert d'un marteau plus léger que celui qui sert à les forger, & qui doit aussi avoir une tête plus ronde; & comme chaque ressort est mince & trempé, il est impossible de le forger sur le tranchant en le faisant porter à faux sur l'enclume.

Pour réussir donc à le dresser, on le prend de la main gauche pour le faire porter à plat sur l'enclume, Fig. 14, Pl. II, & avec le marteau dans la main droite, on le frappe à petits coups sur le plat de la courbure intérieure A A, Fig. 13, en prenant garde de ne pas toucher la tranche de la courbure extérieure.

XXXVII.

Quand on aura dressé toute la partie des ressorts que l'on veut finir, il faut la blanchir avec de l'huile & de l'émeri dans les *grands plombs*, Fig. 1, Pl. III.

Cette opération est essentielle, pour deux raisons. La première, pour ôter la crasse & le peu d'écaillés qui se forment sur les plats des ressorts quand on les trempe. La seconde, pour ôter la

couleur que le premier revenu leur a donnée, afin que la couleur du second se distingue bien.

XXXVIII.

Ce qui a donné occasion au second revenu qu'il faut faire aux ressorts, c'est qu'après les avoir bien dressés au marteau & les avoir polis, le blouffage les faisoit devenir courbes, pas tout-à-fait autant qu'à la sortie du premier revenu, mais cependant assez pour faire un mauvais effet. En le voyant, mon père jugea que cela ne pouvoit venir que du peu de coups de marteau que les lames recevoient en les dressant, & que c'étoient les parties qui n'en avoient point reçu qui tiroient les autres, quand les lames revenoient au degré de chaleur que le revenu leur avoit donné, il conclut de-là, qu'il falloit les blanchir, les mettre en paquet, les brider de nouveau, & les faire revenir une seconde fois, ce qui réussit au mieux; les lames devinrent plus plates & moins courbes, à cause de la gêne où elles étoient par ce second bridage.

XXXIX.

Après cette opération du second revenu, mon père fit redresser de nouveau les ressorts avec un marteau à tête moins ronde, afin que chaque coup couvrit plus de surface; aussi cela lui réussit-il très-bien, & le premier ressort qu'on bleuit pour finir se trouva parfaitement droit.

XL.

Ce second revenu est cause qu'il faut donner le premier moins fort, pour laisser quelque chose à faire au second. En observant cette marche, les ressorts sont plus droits & plus plats que si l'on s'étoit donné toutes les peines possibles à la première fois.

XLL.

Les ressorts étant revenus pour la seconde fois, on les met dans l'étau pour réparer sur les bords les petits accidens que les coups de marteau peuvent avoir occasionnés, & pour rendre aussi le bout qui doit être appliqué sur l'arbre du barillet un peu plus étroit que le reste.

XLII.

Il est bon de remarquer qu'un étau, pour un attelle en ressorts, doit avoir les mâchoires longues, égales & d'une taille douce, pour que le ressort tienne dans toute la longueur de la pince, & qu'une taille rude n'y fasse pas d'impression & ne le rende pas cassant, sur-tout s'il est mince.

Quand les ressorts sont limés sur les bords, il faut les limer sur le plat, pour leur donner la forme en fouter qui est nécessaire; on en rendra raison dans son temps: cette opération se fait sur un bois dans un état.

On y attache le ressort avec des tenailles à vis, comme à la Fig. 15, Pl. II, ensuite on lime ce que l'on veut à plusieurs reprises, en tâtant, pour voir qu'il ne s'y fasse point d'inégalité soudaine, chaque fois que l'on change de place; & ainsi, par degrés, on lime le ressort plus mince à un bout qu'à l'autre; on laisse environ un pouce & demi sans être touché, pour une raison que je donnerai dans son temps.

Cette manœuvre de limer le ressort sur le plat, est peut-être la plus délicate que l'on puisse faire dans les ouvrages métalliques; n'y ayant point d'instruments propres à indiquer les gradations nécessaires, on ne peut se servir que du tact & du balancement de la lame sur les doigts. Le coup d'œil doit distinguer les différentes épaisseurs que la lame doit avoir, qui se reconnoissent aussi par la courbure plus ou moins régulière. L'on sent par-là, qu'il n'y a que le jugement, joint à une longue expérience, qui puisse mettre un homme au fait d'une pareille opération.

Pour parvenir à ôter les petites inégalités que forme la lime, les plus habiles artistes font passer leurs ressorts avec de l'huile & de l'émeri, entre des plaques de plomb montées comme les limes de la Fig. 11, Pl. I; par ce moyen, le ressort perd toutes ses bosses, & les traits de lime disparaissent, mais la lame devient égale d'épaisseur, & il faut la retoucher de temps en temps avec une lime, (la plus douce en bûarde) pour continuer d'entretenir la diminution graduelle, qui ne peut être connue qu'à peu près par le toucher, en tirant le ressort entre les deux doigts, & en appuyant avec le pouce pour sentir les bosses & les différentes épaisseurs. Toutes ces opérations se font par degrés, & demandent beaucoup de temps.

Pour accélérer ce travail difficile & long, j'ai imaginé une machine que j'ai appelée les *grands plombs*, Fig. 1, Pl. III.

Pour cet effet, je pris le temps que mon père étoit à la campagne, & je fis faire toutes les parties nécessaires avant qu'il fût de retour (pour en avoir tout l'honneur, vanité assez naturelle à la jeunesse). Comme les principes de la machine sont simples, elle réussit du premier coup.

En voici la description. A, est un établi, & B, C, sont deux morceaux de bois, de 18 ou

24 pouces de long, sur lesquels sont attachées deux plaques de plomb, ce qui m'a fait nommer la machine, les *grands plombs*. D, est un tasseau contre lequel on fait appuyer les bois B, & C, & les tenir en respect & parallèlement l'un avec l'autre. E, est un crochet attaché par son extrémité opposée au tasseau D, par une broche à tête plate *b*: le bout courbé du crochet est sur une autre broche *a*. Sur le morceau de bois C, il y a un étrier de fer F, attaché avec des vis à bois: dans l'établi il y a un trou carré pour y mettre & attacher un autre étrier de fer de figure différente G; dans l'étrier F, passe le levier H, qui y est fortement attaché. Entre ce levier H & l'étrier G, il y a un coin de bois I, qui a plusieurs trous pour y mettre une goupille qui empêche le coin de se retirer. Au bout du levier H, est un poids L; M, est une broche; N, est un autre étrier en crochet, dans lequel passe le levier ou manche *o*, *o*.

Pour travailler avec cette machine, il faut décrocher le plomb supérieur C, pour mettre de l'huile & de l'émeri sur le plomb inférieur B; après cela on remet le plomb supérieur C; & on le frotte contre l'autre pour pousser l'émeri de tous côtés; on remet ensuite le crochet E sur la broche *a*, le coin I sous l'étrier G, & la goupille dans un des trous du coin I, après quoi il faut mettre le poids L, sur le levier H, plus ou moins vers le bout, suivant la charge que l'on veut donner.

Les plombs étant également bien chargés d'huile & d'émeri, il faut prendre un ressort par le bout qui doit rester fort, & le mettre dans les tenailles, comme Fig. 2, Pl. III.

Il faut ensuite que la main gauche appuie sur le manche *o*, *o*, ce qui fait ouvrir les plombs comme une mâchoire; & avec l'autre main qui tient les tenailles, on donne un coup de fouet à son ressort pour le mettre dans la plate où il pince le mieux; après quoi on ôte la main gauche de dessus le levier *o*, *o*, & on la joint à l'autre main sur le manche de la tenaille P, Fig. 2.

On tire alors des deux mains, & en 20 coups ou environ, le ressort se trouve de la diminution graduelle qui lui est nécessaire.

Le lecteur ayant senti la manière dont se fait cette opération de tirer les ressorts aux grands plombs, il est bon que je lui rende compte, comment il devient plus mince par un bout que par l'autre.

Il faut faire attention que les plombs sont parallèles & qu'ils se touchent dans toute leur lon-

neur ; ainsi quand le ressort est dans les plombs, il est pressé depuis un bout jusqu'à l'autre ; & par cette raison, lorsque l'ouvrier aura tiré le premier pouce hors des plombs, il aura reçu un pouce de frottement ; le second pouce étant aussi dehors, il en aura reçu deux ; le troisième pouce en aura reçu trois, le quatrième de même ; & ainsi chaque division sur la longueur du ressort, aura reçu autant de frottements qu'il aura été plus de temps à passer dans les plombs ; de sorte que si la lame a 24 pouces, le dernier pouce qui est sorti, a reçu 24 fois plus de polissage que le pouce qui est du côté de la tenaille.

L'on sent que cette manière de donner la forme au ressort, porte une idée de correction avec elle ; & l'expérience fait voir que l'on peut se procurer cette perfection en deux minutes, quand l'ouvrier a bien préparé sa lame : mais comme cette manière de polir avec du grès émévi dans les grands plombs, amincir vite les lames, les ouvriers ordinaires en profitent aux dépens de la correction de leurs ouvrages ; ils changent souvent les bouts dans les tenailles, & ils ôtent par-là la bonne forme que doit avoir un ressort, & qu'on lui donne en fort peu de temps par le moyen que je viens d'indiquer.

X L I X.

Comme les bons ouvriers tirent leurs ressorts dans les limes avant que d'être trempés, il se trouve une longueur de deux ou trois pouces à chaque bout, plus épaisse que le reste ; ce qui, par l'événement, devient fort avantageux au ressort, parce que l'on peut le saisir par le bout mince, le passer 5 à 6 fois dans les grands plombs sans en trop amincir le grès bout, & par ce moyen lui ôter les traits de lime & le blanchir ; on refait ensuite le ressort par le grès bout, & on le passe dans les plombs, jusqu'à ce qu'il ait acquis la forme qu'il doit avoir.

L.

Le ressort étant figuré comme il doit être, il faut mettre une coulisserie faite comme la Fig. 3, Pl. III, dans l'étau.

On place le ressort dans cette coulisserie, on le tient de la main gauche, & dans la droite on a une lime douce que l'on tire de long sur les bords pour les arrondir ; on voit la position de la lime sur le ressort, dans la coulisserie, Fig. 4, Pl. III, & on se sert de cette occasion pour diminuer la largeur du bout mince, en diminuant depuis deux pouces ou deux pouces & demi de son extrémité.

L I.

Après cette opération, il faut prendre le ressort pour le monter sur le châssis, Fig. 20, Pl. I, comme pour le tirer sur les bords entre les limes.

Il faut prendre ensuite le bois, Fig. 6, Pl. III, sur lequel la pierre à huile est montée en ciment d'orfevre, & le mettre sur la bête, b, b, du châssis, Fig. 20, Pl. I.

On met le bord inférieur du ressort dans une des coulisseries de cette pierre, & on le bande avec les vis des tenailles, après quoi l'on prend l'autre bois, Fig. 5, Pl. III, qui a aussi une pierre à huile c, où il y a de pareilles coulisseries, dans l'une desquelles on met le bord supérieur du ressort & de l'huile sur ce ressort.

Ces pierres étant bien à plomb l'une sur l'autre, l'on prend des deux mains les extrémités de ces bois ; en les pressant légèrement & en les faisant aller d'une tenaille à l'autre, on parvient en peu de temps à les bien polir.

Avant l'invention du châssis, Fig. 20, Pl. I, l'opération de faire les bords avec la pierre à l'huile, étoit très-longue & pénible, parce que l'on se servoit alors d'une coulisserie de bois pour soutenir le ressort pendant qu'on le passoit à la pierre à huile. Quand le bord supérieur étoit fini, il falloit répéter la même opération sur le bord opposé, pendant laquelle le bord poli qui étoit dans la coulisserie perdoit un peu de son poli, par la craie qui se trouvoit dans cette coulisserie.

L I I.

Les bords des ressorts étant polis, il faut tourner les tenailles pour leur faire tenir le ressort à plat au lieu de champ, le remettre sur le châssis & le bander, comme Fig. 19, Pl. I. Il faut prendre ensuite le petit plomb, Fig. 8, Pl. III, & le mettre sur la bête du châssis. On met, sur ce plomb, de l'huile & de l'émeri fin ; ensuite on place le petit plomb, Fig. 7, Pl. III, sur le ressort ; on les prend des deux mains par leurs manches, en les serrant bien fort pour les pousser ainsi d'une tenaille à l'autre alternativement ; on a soin de remettre de l'huile & de l'émeri de temps en temps jusqu'à ce que le ressort soit poli.

Cette manière de polir a l'avantage d'ôter également le ressort, ce qui ne déranger point la forme qu'on lui a donnée dans les grands plombs, & ménage au contraire le bout fort qu'il faut pour le crochet à l'angloise, ou pour la barète à la française dont je parlerai dans son temps.

L I I I.

Les ressorts étant polis, il faut les bleuir : pour cet effet on les essuie avec de la cendre de bois bien sèche, ensuite on fait du feu dans le fourneau, Fig. 9, Pl. II, sur lequel au lieu de la plaque de fer a, a, on met de vieilles limes à taille rude : lorsqu'elles sont chaudes, on prend un ressort de la main gauche, on en pose une longueur d'un pouce sur une de ces limes, & lorsque cette partie approche de la couleur que l'on veut lui

donner, on en prend le bout avec une pince plate que l'on tient de la main droite; on avance le ressort sur la lime avec une espèce de balancement, pour communiquer la chaleur également & rendre la couleur égale; & à mesure que les parties échauffées acquièrent de la couleur, on les tire hors de la lime, par l'extrémité opposée à celle par laquelle on a commencé.

On doit préférer des limes à taille rude à une plaque unie, parce qu'elle fait moins vite & donne le temps à l'ouvrier de laisser avancer sa couleur uniformément, & plusieurs limes lui fournissent la commodité de pouvoir choisir celle dont la chaleur est au point nécessaire pour bleuir également & promptement.

Ce bleu sera plus ou moins éclatant à proportion du luisant que l'aier aura pris en se polissant; la peinture ni la teinture n'ont point de couleurs aussi brillantes que celle que le feu donne à l'aier poli.

Avant 1730 l'opération de *bleuir* se faisoit avec des fers de plombier, que l'on affûtoit dans des étans après les avoir chauffés, & sur lesquels on passoit les ressorts; mais outre la grande consommation de charbon qu'occasionoit un objet si mince, il se perdoit aussi beaucoup de temps à chauffer & déplacer ces fers; cependant cette méthode étoit encore moins dispendieuse que celle que l'on suit en Angleterre, où l'on bleuit sur une lame de cuivre mince, sous laquelle on allume de l'esprit de grain, que l'on nomme vulgairement esprit de vin.

L I V.

Après avoir terminé le bleuissement des ressorts, il faut les examiner avec soin; & lorsqu'on a reconnu la face la plus nette; on les chauffe de la longueur dont on veut qu'ils soient, par l'extrémité la plus mince; de manière que la petite courbure qui reste à l'endroit chauffé, soit tournée du côté de la face la moins nette, & fixe ainsi le sens dans lequel le ressort doit envelopper l'arbre sur lequel on le montera, parce que la face la plus nette doit se trouver en dehors, pour que les craquis, gergores ou autres accidens ne s'ouvrent point, autrement le ressort pourroit casser en le montant.

On enit ensuite son extrémité chauffée au feu d'une chandele, on en fait rougir environ deux ou trois lignes, plus loin on le fait revenir couleur d'ardoise; trois ou quatre lignes encore plus loin, couleur de cuivre rouge; ensuite quatre, ou cinq lignes plus avant, couleur de cuivre plus pâle; enfin autant de bleu blanc: on doit, en avançant & en reculant le bout de la lame sur la chandele, sonder imperceptiblement toutes ces nuances les unes dans les autres, dans la longueur d'un pouce ou deux, suivant l'épaisseur du ressort, en se souvenant que plus le ressort est fort, plus le recuit du bout doit être long.

Cette opération empêche la lame de se casser dans les premiers tours intérieurs, lorsqu'on donne la forme spirale au ressort.

L V.

Quand on travaille en grès, on prend environ 24 de ces ressorts, que l'on assemble par les bouts chauffés, pour en faire un paquet dont le bout doit être bridé comme Fig. 9, Pl. III. Ensuite on dérange la bûche *a*, *a*, du fourneau, Fig. 9, Pl. II, pour pouvoir poser l'extrémité du paquet sur le charbon, le plat au feu; on laisse ainsi le bout s'échauffer, jusqu'à ce que l'on ait vu venir les couleurs ci-dessus décrites en reculant à la chandele.

Il faut bien prendre garde de ne pas se laisser surprendre par derrière; c'est-à-dire, que la chaleur ne doit prendre que par l'extrémité du bout, & ne doit monter que par degrés, en mourant, environ deux pouces.

Quand cette opération est faite, on voit les couleurs fondues graduellement les unes après les autres depuis l'extrémité du bout jusqu'au bleu du ressort, d'une manière si bien nuancée, qu'on sent du premier coup d'œil qu'il est impossible de le faire si bien avec une chandele, ou de telle autre manière que ce soit.

L V I.

L'opération suivante est d'arrondir à la lime le bout du ressort, comme dans la Fig. 10, Pl. III.

Son extrémité doit être limée en biseau sur la partie convexe; ensuite, on fait rougir à la chandele environ une ligne & demie de ce bout, afin qu'il s'arrondisse bien autour de la pince ronde; après quoi, il faut faire un trou qu'on appelle *œil*, comme on le voit Fig. 11, Pl. III, avec la lime, Fig. 12; & après l'avoir ébarbé, il faut prendre de nouveau les pincettes rondes pour plier le bout du ressort comme dans la Fig. 13.

L V I I.

L'œil de dedans étant préparé, comme nous venons de le dire, il faut prendre l'outil à monter les ressorts, Fig. 14, Pl. III, & le mettre dans l'étai par sa queue H: cet outil est composé d'un châssis da cuivre A, qui a un arbre B, dont le bout C a un crochet D. À l'autre bout de l'arbre est la manivelle E. Dans l'encoche du châssis est placée la petite bûche plate F, qui a aussi un crochet G. Le bout de l'arbre doit être fait en développement spiral. La vue géométrique de ce bout d'arbre est H, Fig. 15, Pl. III.

L V I I I.

Le bout du ressort étant plié, comme Fig. 13, Pl. III, il faut prendre un bout de parchemin ou

Peu fort, de la largeur de la lame & d'environ 3 pouces & demi de long, l'amincir en mourant à son extrémité depuis environ un pouce, & l'appliquer dans l'intérieur du pli de la lame, le bout le plus mince du côté de l'œil du ressort.

Il faut ensuite attacher le ressort au crochet D du petit arbre B, *Fig. 14, Pl. III*, prendre le ressort de la main gauche avec un linge bien sec, afin que la sueur de la main ne le tache pas, tourner la manivelle de la main droite jusqu'à ce que la lame soit roulée autour de l'arbre.

Cela fait, on lâche la manivelle en tenant le ressort en état de la main gauche, après quoi on lâche le tout. Cette opération donne au ressort une forme spirale, comme en *Fig. 16, Pl. III*.

LIX.

L'opération précédente étant faite, il faut rouler de nouveau le ressort sans parchemin sur un arbre de la griffe dont on veut le finir, ce qui lui fait prendre une forme spirale plus serrée, comme en *Fig. 17, Pl. III*.

LX.

C'est à présent le moment de se décider où il faut chiffer le bout fort du ressort.

Si l'on y veut mettre un crochet à l'angloise, il faut lui laisser un bout plus fort : si, au contraire, on veut se servir d'une barette à la française, il faut en chiffer davantage, parce que la barette diminue près d'un quart de tour de tirage au ressort, & le bout fort en feroit encore autant. Voilà la raison pourquoi il ne faut pas que les bouts de dehors des ressorts soient aussi forts pour les barettes, que pour les crochets à l'angloise.

Je conseillerois toujours de se servir de barette à la française, plutôt que de crochet à l'angloise, parce que l'effet de retenir le bout de dehors contre la virole du barillet, est plus sûr, & qu'en second lieu, si le bout fort du ressort se casse, le crochet à l'angloise est sans utilité, & laisse froter les lames.

Le bout du ressort étant chiffé, il en faut redresser deux ou trois pouces pour pouvoir plus commodément faire recuire son extrémité, mais assez pour plier sur les places rondes, comme en *Fig. 18, Pl. III*; il faut ensuite mettre ce bout sur une queue de vieille lime recuite, attachée dans l'étau comme *Fig. 19*, & y faire un œil aussi petit que l'on pourra, assez grand néanmoins pour prendre facilement le crochet du barillet.

LXI.

Quand l'œil est fait, il faut mettre le bout du dehors sur la carre de l'établi, pour le redresser avec un petit marteau ou le dos d'une lime; ensuite il faut passer la pointe d'une lime comme

en *Fig. 2, Pl. IV*, pour y donner le biseau nécessaire à le faire prendre au crochet du barillet.

Il faut ensuite plier avec le grès de la pince ronde, environ un demi ou trois quarts de pouce du bout du ressort, pour qu'il prenne bien le contour interne de la virole du barillet.

LXII.

Tout étant ainsi préparé, il faut replier le ressort pour la dernière fois. A cet effet, il faut le prendre avec un linge sec & propre; mettre le crochet de l'arbre (de l'outil *Fig. 14, Pl. III*, à monter les ressorts) dans l'œil intérieur, & mettre ensuite le crochet G de la bare F dans l'œil extérieur, tenant bien les côtés du ressort pour les empêcher de se déranger & de les laisser glisser entre les doigts de la main gauche, tandis que de la droite on tourne la manivelle E; & quand le ressort sera ainsi roulé bien serré, de manière que toutes les lames se touchent, il faut laisser retourner la manivelle : alors le ressort a la forme spirale qu'il doit avoir, comme en *Fig. 1, Pl. IV*.

LXIII.

Les ressorts qui avoient subi cette dernière opération ont été long-temps regardés comme finis; mais en les tirant par le bout pour les ouvrir, les lames perdoient leur situation spirale, & relient presque droites, ce qui faisoit que les horlogers croyoient que l'acier n'avoit pas de corps, sans faire attention que la lame étoit droite avant d'être pliée, & que par la même raison qu'elle avoit pris un pli, elle pouvoit en prendre un autre en sens contraire.

A force de m'entendre dire que les ressorts ne reprennent pas leur pli après avoir été tirés, je remédiai à ce préjugé, en faisant passer tous les ressorts sur les plaques de fer chaudes du fourneau, *Fig. 9, Pl. II*, en prenant garde que les yeux ne prissent point de couleur par le trop de chaleur.

Cette manœuvre se nomme *fixer*, & donne à l'acier une roideur qui empêche les lames de se redresser, mais ne leur donne presque point de qualité élastique.

LXIV.

L'on n'a vu par le nombre d'opérations que l'on vient de faire subir aux lames, quelle différence il doit se trouver dans les ressorts fins, tant pour leur élasticité que pour leur figure.

L'élasticité du ressort dépend, comme on l'a fait voir, du corps de l'acier, de sa trempe & de son revenu; elle est à son plus haut degré de perfection quand on peut tempérer la dureté que la lame a reçue à la trempe, de manière qu'on puisse l'envelopper sur un arbre sans la chiffer, & qu'en se développant elle s'ourte beaucoup, c'est-

à-dire, que les parties de la lame se détachent bien l'une de l'autre en ligne spirale. Et comme la forme d'une lame est aussi essentielle pour constituer un bon ressort que l'élasticité, il est nécessaire d'expliquer ce que c'est que cette figure, d'autant plus que peu d'ouvriers en ce genre, & même très-peu d'horlogers en possèdent la théorie.

LXV.

La première idée de nos prédécesseurs, en faisant des ressorts de montres, fut de faire des lames aussi égales qu'elles le pouvoient être. Plus cette égalité étoit parfaite, plus le ressort étoit estimé bon.

Mais voici ce qui résulta de cette forme. En montant le ressort sur le bout *c* de l'arbre *B*, *Fig. 14, Pl. III*, le premier tour de la lame l'enveloppe, ce qui le force à raison du diamètre de cet arbre; le second tour n'est pas tant forcé, parce qu'il enveloppe de l'arbre & le premier tour de la lame; le troisième tour est encore moins forcé, parce qu'il enveloppe l'arbre, le premier & le second tour de la lame; & ainsi, de tour en tour, les lames sont moins forcées, & le ressort se trouve de la figure spirale, comme je l'ai décrite *Fig. 11, Pl. IV*, excepté que les derniers tours en dehors sont encore plus écartés les uns des autres qu'on ne les voit dans la Figure.

LXVI.

Ayant fait observer l'effet de plier une lame d'égale épaisseur d'un bout à l'autre, il est bon de montrer comment le ressort agit en se débandant. Pour cela, il faut le monter sur l'outil, *Fig. 14, Pl. III*, jusqu'à ce que la manivelle ne puisse plus tourner; il faut ensuite mettre ce ressort tout monté, & attaché au crochet *G* de la petite bête *F*, dans un barillet; après quoi on lâche la manivelle: le ressort se décroche naturellement de l'arbre, ensuite on prend le barillet entre ses doigts, & l'on tourne la petite bête du sens contraire au crochet; alors on appuie le doigt de devant sur les lames, & l'on tire la petite bête, ce qui laisse le ressort seul dans le barillet.

Cette opération étant faite, il faut y mettre l'arbre du barillet, & en prendre le carré avec des tenailles à boucles, comme dans la *Fig. 3, Pl. IV*; après cela, il faut tenir le barillet avec le troisième doigt & le pouce, laissant le deuxième doigt libre pour appuyer sur les lames du ressort qui voudroient s'élever quand on les monte.

Tout étant exécuté de la sorte, il faut tourner la tenaille à boucle pour monter le ressort tout-

en-haut, ce qui fait roucher les lames d'un bout à l'autre. Le ressort étant ainsi bandé, il faut laisser retourner tout doucement la tenaille.

On verra alors que le tour qui a été le plus forcé pour lui faire prendre son pli contre l'arbre, est le premier à se développer, & pousse contre le second: le second fait effort & pousse contre le troisième; & ainsi, d'un bout jusqu'à l'autre, il y a un frottement continu, tant que le ressort se débande.

Tous ces frottements sont quelquefois si considérables, que les ressorts ne peuvent se débander que par secousses, & il y en a même de si fortes dans les pendules, qu'elles font trembler les cloisons auxquelles elles sont attachées.

LXVII.

L'on sent bien que tant de frottements absorbent une partie de la force du ressort, & quelle attention les horlogers doivent avoir, s'ils veulent que leurs ressorts fassent leurs effets sans de pareilles obstructions. Aussi les plus habiles ont-ils fait, pour les éviter, toutes les remarques qu'il y avoit à faire; & l'on s'est aperçu qu'il falloit faire des lames plus minces à un bout qu'à l'autre, afin que les premiers tours en dedans ne fissent pas plus d'effort en se développant, que les derniers vers la virole du barillet.

LXVIII.

En conséquence de la découverte de la forme qu'il falloit donner à une lame de ressort, quelques-uns des premiers artistes firent ce qu'ils purent pour y parvenir: mais comme ils n'avoient que la lime & d'autres outils peu propres à cet usage, ils ne purent rien faire de comparable à ce que l'on peut exécuter aujourd'hui, & ce ne fut qu'au commencement de ce siècle, qu'on parvint à donner à un ressort la forme convenable pour profiter entièrement d'une partie des avantages que pouvoit procurer la fusée, *Pl. IV, Fig. 4*; je crois que mon père fut le premier qui fut faire un ressort sans frottement, ce qui me rappelle une anecdote assez remarquable à ce sujet. (1)

LXIX.

Il y a des ressorts de plusieurs autres espèces, comme pour répétitions, réveils, &c.; mais ils sont tous inférieurs en qualités à ceux que l'on fait pour les montres à fusée.

Il y a un art de les faire tirer le moins inégalement qu'il est possible, ce qu'on n'exécute qu'en

(1) M. Sully, horloger du Régent, lui montrant un jour l'effet d'un ressort que mon père avoit fait, & qui se développait dans un barillet où toutes les lames jouoient sans se toucher; ce prince surpris, lui demanda: « Comment est-il possible qu'un homme parvienne à faire agir une lame de dix-huit pouces de longueur, dans un espace aussi petit que celui d'un barillet de montre, sans que les parties se touchent? »

faisant le bout intérieur fort, encore faut-il que la lame soit beaucoup plus longue, ce qui occasionne un grand frotement; mais, en la faisant plus épaisse dans le milieu de route sa longueur, comme je crois l'avoir dit, & en y mettant de l'huile, il fait assez bien son effet; cela n'empêche pas toutefois qu'un ressort à barillet tournant, *Fig. 7, Pl. IV*, ne soit plus foible que ne seroit la même quantité d'acier fabriquée pour un barillet à fûlée du même diamètre.

LXX.

Manière de faire les petits ressorts de répétitions.

Les petits ressorts de sonneries à répétition, pourroient le faire de la même manière que ceux que je viens de décrire; mais ils peuvent être faits avec plus de diligence & d'économie.

Il faut prendre des bouts de lames de ressorts ordinaires de la meilleure qualité, tant pour l'acier que pour la trempe & le revenu, les faire tirer dans les grands plombs avec de l'émeri en grains, en tournant leurs bouts de temps en temps, jusqu'à ce qu'ils soient bien près de l'épaisseur qu'il les faut: alors on les fend avec la cisaille, *Fig. 5, Pl. IV*.

Si elle coupe bien, on peut en tirer deux ou trois petites lames; mais si, au contraire, les cisailles ne sont pas en bon état, on ne peut faire qu'avec peine un ressort, en cisailant un bord après l'autre.

LXXI.

Ayant donc rendu la lame à peu près de sa largeur, il faut la mettre dans l'étau pour la limer sur les bords, & pour la faire de largeur égale au calibre. Cette opération demande que les mâchoires de l'étau soient d'une raillerie douce, afin qu'elles ne fassent pas de marques aux ressorts, qui se chasseroient, pour peu que les dents des mâchoires de l'étau y aient impression, comme je l'ai déjà dit.

LXXII.

Après cette opération, il faut prendre un bout de lame non arondi d'un ressort ordinaire, & le mettre dans l'étau pour en faire une coulisse de la profondeur que l'on veut; puis ce bout étant bien arrêté dans cet étau, on place une partie de ce petit ressort dans la coulisse, & avec une lime douce on arondit cette partie; on pousse ensuite la petite lame jusqu'à la fin, après quoi on tourne la lame pour en faire autant à l'autre bord, en faisant bien attention de tirer la lime de long pour que les traits de la lime soient parallèles autant que faire se peut; autrement, le poli des bords ne se feroit pas bien avec la pierre à l'huile.

LXXIII.

Pour bien polir les ressorts de répétition à la pierre à l'huile, il faudroit avoir une monture de petites pierres dans le goût de celles des *Fig. 5 & 6, Pl. III*; mais ordinairement on attache un bout du ressort dans un étau, & l'autre dans une tenaille à vis, que l'ouvrier tient dans sa main gauche pour la tenir droite, & pour bander un peu le ressort; de l'autre main il tient la pierre à l'huile où il y a des couffes, dans une desquelles il place le ressort; & en cet état, il pousse & repousse la pierre à l'huile, de la tenaille à l'étau, en appuyant à proportion de la force du ressort pour ne point le chasser, & ainsi, en douze ou vingt poussées alternatives un bord sera poli, ce qui se connoît en passant l'ongle dessus; alors on retourne le ressort, & on en fait autant à l'autre bord.

LXXIV.

Ce petit ressort étant poli sur les bords, il faut le monter sur le châssis, *Fig. 19, Pl. I*. On prend ensuite les petits plombs, *Fig. 7 & 8, Pl. III*, & on y met de l'huile & de l'émeri fin; après quoi on les pousse alternativement, en serrant légèrement des deux mains, jusqu'à ce que le ressort soit de l'épaisseur convenable: le tact, le balancement & le coup d'œil, pour, comme je l'ai déjà dit, les seuls guides pour connoître cette épaisseur.

Ce polissage étant fait, il faut le bleuir, comme je l'ai indiqué, chasser les bouts, & y faire les yeux avec de petites limes proportionnées à la grandeur du ressort; après quoi, il faut mettre un petit arbre dans une tenaille à vis, comme en *Fig. 6, Pl. IV*, ayant soin que son crochet ne soit pas trop haut, autrement il formeroit des boutons tout du long de la lame.

Comme c'est l'horloger qui ajuste le bout de dehors de ce ressort, l'on n'y fait point d'œil en dehors; & ainsi se trouve fini un ressort qui demande plus de précision que les autres, à cause de sa petitesse,

LXXV.

Manière de faire les ressorts en spirale.

Les ressorts qui tiennent aux verges des balanciers, sont regardés avec raison comme de la plus grande importance pour la marche d'une montre. Depuis leur invention par le docteur Hooke, & leur exécution par Thompson, en 1658, les horlogers Anglois les ont faits avec ce que l'on nomme de la *bobine*. C'est un petit fil d'acier que l'on passe entre deux cylindres d'acier, trempés durs & bien polis, pour le laminier.

Les François n'en font presque point, & se servent de spirales faits à Genève, qui sont assez médiocres,

médiocres, à cause de leur inégalité, tant d'épaisseur que de largeur; mais ils ne laissent pas cependant de bien faire leur effet, tant cette invention a de mérite, pour entretenir les vibrations du balancier.

Comme j'ai fait quelques ressorts spiraux pour des cas extraordinaires, & que j'ai procuré à des ouvriers Gênois, qui travailloient à Paris, des lames pour en faire, que je les ai aidées à perfectionner leur ouvrage, je vais rendre compte de la manière dont il faut s'y prendre pour faire de bons spiraux avec des lames d'acier trempées.

LXXVI.

Afin de pouvoir fabriquer des ressorts spiraux, il faut faire faire, par des faiseurs de ressorts de montres, des lames larges de quatre ou six lignes, trempées & revenues bleu, de 18 ou 20 pouces de long, comme en Fig. 8, Pl. IV, aussi minces & de la forme qu'on desire.

Il est à propos de les faire de bonne force du premier coup, parce que l'on ne peut plus les toucher après être cisailées, sans leur donner une imperfection, soit pour la forme, soit pour l'égalité.

LXXVII.

Les lames étant de la force & de la forme convenables, il faut les couper de la longueur dont on veut les ressorts spiraux, faisant bien attention de mettre les bouts les plus faibles du même côté, & se souvenant que les lames les plus minces & les plus courtes sont pour les petits spiraux, & que les longues & les plus fortes sont pour les grands.

LXXVIII.

Tout étant ainsi préparé, il faut prendre la cisaille qui a un dossier A, Figure 10, Pl. IV. Ce dossier sert de calibre pour déterminer la largeur de la petite lame que l'on veut cisailer; j'ai représenté cette cisaille à vue d'oiseau, afin que l'on puisse voir la largeur dont le ressort spiral peut être cisailé, ayant un dossier qui est attaché avec des rivets 1 & 2 à la joue B.

LXXIX.

La Fig. 10, Pl. IV, est vue de côté dans toute la longueur de la cisaille, afin que l'on puisse distinguer le dossier A en dehors, avec ses rivures 1 & 2.

LXXX.

La Fig. 11, Pl. IV, est une vue du côté opposé, afin de faire voir les rivures du dossier, qui doivent se perdre dans la joue B, afin qu'en

Arts & Métiers, Tome III.

travaillant elles ne puissent pas accrocher à la tranche de la joue C.

LXXXI.

Les cisailles étant ainsi montées & le manche b dans l'étau, comme en Fig. 10, même Pl. IV, il faut prendre une de ces lames courtes par le bout mince avec les doigts de la main gauche, & l'appuyer contre le dossier, comme dans la Fig. 12. Ensuite on appuie sur le manche a, Fig. 10, pour fermer la cisaille: cela coupe la lame jusqu'au bout du dossier; après quoi il faut le hausser & faire avancer la lame en poussant toujours sur le dossier; & ainsi refermant les cisailles de nouveau, on coupe autant de lame qu'on premier coup; enfin, en ouvrant & en fermant les cisailles & poussant contre le dossier, une lame sera coupée aussi large que le dossier l'aura permis.

Il faut continuer de couper de même toute la pierre, en mettant tous les bouts faibles du même côté.

LXXXII.

L'on sent bien que s'il faut des spiraux de différentes largeurs, l'on doit arranger le dossier pour être plus ou moins éloigné des tranches de la cisaille, ce qui se fait en mettant une lame de l'épaisseur que l'on veut entre la joue B de la cisaille & le dossier A, Fig. 11, Pl. IV.

LXXXIII.

Lorsque toutes les petites lames sont ainsi coupées, un bon ouvrier doit les repasser sur les bords de la pierre à l'huile, quoique si les cisailles sont en bon état, on n'a pas grand besoin de cette manœuvre, parce qu'il n'y a presque point de bavures.

LXXXIV.

Les petites lames pour les ressorts spiraux étant préparées, on mettra sur la table une feuille de papier ou quelque étoffe noire, afin de mieux distinguer les petites lames, qui sont blanches.

On prend ensuite le bout le plus fort d'une de ces lames, pour le mettre dans des tenailles à boudelle, comme Fig. 13, Pl. IV, que l'on tient ferme d'une main; puis avec une pince plate, Fig. 21, dont on a ôté la taille à la meule & dressé les carrés à la pierre à l'huile, on prend la lame à deux ou trois lignes du bout, que l'on serre bien en tournant la main droite d'un quart ou un peu plus, ce qui fait un crochet, comme on le voit à la Fig. 14.

Ensuite en tenant toujours bien ferme & stable la tenaille à boudelle, il faut reprendre la petite lame avec les pinces plates, un pouce éloigné

O o o

du petit crochet ; on fait porter le quart de la pince sur la lame , & on fait ainsi marcher les pinces jusqu'au crochet , ce qui fait prendre la Fig. 15.

On répète cette même manœuvre de tirer les pinces plates , faisant porter son quart contre la lame , en tenant les tenailles à boucle fermes & stables , ce qui fait prendre un tour de spirale de plus , comme Fig. 16.

Après quoi on reprend avec les pinces plates pour faire la même manœuvre un peu plus loin , ce qui procure la Fig. 17 ; & ainsi de distance en distance , toujours approchant la pince du bout vers la main qui tient les tenailles à boucles , on parvient à donner à une petite lame une forme spirale , comme Fig. 18.

LXXXV.

Toutes ces petites opérations que l'on vient d'indiquer exigent beaucoup d'adresse , tant de la main gauche que de la main droite , pour faire assez porter la lame sur le quart de la pince plate , de même que pour faire mettre les différens tours spiraux à distances convenables aussi plais qu'il est nécessaire ; mais comme mal-gré tous les soins que l'on peut prendre , un ressort spiral ne se trouve jamais parfaitement plat , il y a encore une opération à faire.

LXXXVI.

Pour cet effet , il faut avoir une espèce de tenailles plates à peu près comme des fers à friser , Fig. 19 , Pl. II.

Elles ne doivent pas être trop lourdes , ni avoir les branches trop courtes ; mais il faut que les palettes soient assez fortes pour conserver leur chaleur quelque temps.

Il faut faire bien attention que les palettes ou mâchoires des tenailles soient bien plates dans leur intérieur , afin qu'elles retiennent bien leur situation parallèle , lorsqu'on en fait usage.

LXXXVII.

Les ressorts spiraux étant tous pliés & séparés dans leurs différentes parties , tant pour leur force que pour leur grandeur , il faut frotter avec une lime quelques parties extérieures des tenailles pour les blanchir ; après cela les remettre sur un feu doux , & lorsqu'elles ont pris une couleur bleue pâle , elles sont en état de servir ; alors on les retire du feu pour mettre un spiral dedans les mâchoires , que l'on ferme le temps d'une seconde ou deux pour donner de la chaleur à ce petit ressort , ce qui le force à devenir plat , & de la couleur que l'on désire : cela fait , on ouvre les tenailles pour laisser tomber le ressort & en mettre un autre , & ainsi l'on continue de se servir des tenailles à bleuir tant qu'elles ont assez de cha-

leur ; & quand elles en manquent , on les met sur le feu pour reprendre une autre paire qui doit être toute chaude , & ainsi de même jusqu'à ce que toute la partie soit bleuie.

LXXXVIII.

L'opération de bleuir les ressorts spiraux sert à chauffer les fibres de l'acier & à les fixer dans la situation où le feu les a trouvés ; & ainsi en devenant froid , il a autant de force d'un côté que de l'autre , c'est-à-dire , en s'ouvrant ou en se fermant . C'est ainsi que se trouvent finis les ressorts spiraux avec des lames cisaillées.

LXXXIX.

Pour faire ces ressorts à l'angloise , c'est-à-dire , avec de la bobine , il faut se munir d'un petit équipage à laminier , comme dans la Pl. II , Fig. 20.

A , est un établi au bout duquel est monté un rouleau B ; dans le milieu de l'établi est monté un châssis , ou cage de fer , qui porte deux cylindres C & D , d'acier trempé dur & bien poli , d'environ un pouce ou deux de diamètre : sur le chapiteau de ce châssis il y a deux vis E , F. Sur les arbres des cylindres sont deux pignons ou roues , G & H. Le cylindre inférieur a son arbre plus long que le supérieur , pour porter la manivelle I. A l'autre bout de l'établi , il y a un autre rouleau de bois léger L , qui est porté sur les apuis attachés à l'établi ; ce rouleau a un arbre qui porte le plus petit rouleau M , sur lequel est enroulé le cordeau qui porte le poids N.

XC.

Pour se mettre en état de faire de la bobine , il faut prendre du petit fil d'acier en paquets de plusieurs griffeurs , tel que celui dont on se sert pour les clavecins , que l'on fait cuire dans un feu de charbon de bois , ayant soin de ne le pas trop chauffer , pour éviter , autant que possible , les écailles que la trop grande chaleur occasionne .

Après que le fil est refroidi , on prend un des paquets pour le mettre sur le rouleau B , en séparant bien les tours du fil de manière qu'ils ne puissent se mêler : cela fait , il faut prendre un bout de ce fil & le pousser avec les doigts de la main gauche entre les rouleaux CD , tandis que de la main droite on tourne la manivelle I.

Aussi-tôt que l'on a vu un pouce ou deux sortir des rouleaux , il faut ferrer les vis E & F , au point que l'on veut , ou que l'acier peut supporter sans craquer ou se casser , & ensuite se tourner pour prendre la manivelle de la main gauche en tirant le fil aplati de la main droite , jusqu'à ce qu'il en soit sorti dix-huit pouces ou deux peds environ .

Un bout de ce fil étant ainsi préparé, il faut en prendre l'extrémité, & en enfiler un ponce ou deux dans un petit trou *a* qui est dans le rouleau L. Cela étant fait, on tient le rouleau en respect de la main gauche, & de la droite on enveloppe le rouleau M, avec la petite corde qui tient le poids N, en faisant monter ce poids aussi haut que l'on peut; alors on laisse aller le poids N (qui ne doit pas peser plus d'une livre ou deux), ce qui bande la petite lame sur le rouleau L, jusqu'aux cylindres C & D.

XCII.

Tout étant ainsi en état, l'ouvrier se retourne & prend le fil avec les doigts de la main gauche, pour le guider à l'endroit qu'il veut du cylindre CD, tandis qu'il tourne la manivelle I de la main droite: à mesure que la petite lame s'enveloppe autour du rouleau L, le poids N tombe; mais avant qu'il touche à terre, il faut arrêter pour tenir en bride le rouleau M avec la main gauche & remonter le poids N avec la droite; ce qui se fait très-facilement, le rouleau M. étant au bout de l'arbre; & ainsi en tournant la manivelle I, & en enveloppant la petite corde qui tient le poids N, on aplatit toute la longueur du fil qu'on a mis sur le rouleau B.

XCIII.

Si la petite lame n'est pas assez mince, il faut l'étendre sur le plancher, de façon qu'elle ne puisse prendre aucune ordure, ni s'emmêler: alors on donne un petit tour aux deux vis E & F; après quoi on enfiler de la main gauche au bout dans les rouleaux CD, tandis que l'on tourne de la main droite la manivelle I.

On se retourne ensuite pour prendre le bout de la lame avec la main droite, & le conduire jusqu'à ce qu'il en soit sorti deux pieds de longueur, afin de l'attacher sur le rouleau L, comme il a déjà été dit; ce qui étant fait, on se remet dans la première attitude pour faire passer & guider ce qui est à faire entrer dans les rouleaux C, D. Quand la lame est au degré d'épaisseur que l'on désire, il faut la mettre sur une bobine: de cette dernière opération, les petits fils amincis pour faire les ressorts spiraux prennent le nom de bobine.

XCIV.

L'on sent que les petites lames faites de cette manière doivent être bien égales d'épaisseur & de largeur, ainsi que les bords bien arrondis & doux, ce qui ne peut être avec des lames cisaillées, & même passées à la pierre à l'huile le mieux qu'il a été possible.

Quand on veut faire des ressorts spiraux avec cette bobine, il faut la couper de longueur, & les faire passer par les mêmes opérations qui ont été indiquées à la section LXXXIV & suivantes, en observant de prendre les mêmes précautions pour les longueurs & les épaisseurs, pour pouvoir les assortir.

XCVI.

Il y a des personnes qui croient que la trempe est fort essentielle à un ressort spiral; mais l'expérience prouve que toute l'utilité de cette trempe est de donner de la roideur à la lame qui doit être cisaillée pour pouvoir la rendre aussi mince qu'il la faut, & de la figure que l'on désire; ce qu'il est impossible de faire exactement avec une lame molle.

La trempe n'est pas nécessaire aux ressorts spiraux, puisque toutes les montres angloises s'en sont toujours passé jusqu'à présent, excepté que depuis peu, que l'on trouve ceux de Genève à si bon compte, beaucoup d'horlogers Anglois ne veulent point se donner la peine d'en faire eux-mêmes, parce qu'ils ne peuvent s'apercevoir d'aucune différence de qualité dans un ressort spiral trempé, ou non trempé.

Effectivement, une lame d'acier qui n'a d'autre qualité que la roideur qu'elle acquiert en bleuissant, fait son effet aussi parfaitement qu'il est possible, parce que les ressorts spiraux ne se bandent ni ne se débandent point assez pour forcer ou altérer cette qualité que l'acier a reçue par la chaleur nécessaire pour lui donner la couleur bleue.

XCVII.

Il y a diverses opinions sur la figure que doit avoir la lame d'un ressort spiral.

J'ai entendu dire à des horlogers, qu'il falloit les faire d'une égalité parfaite d'un bout à l'autre. D'autres prétendoient qu'ils devoient être plus foibles en dehors; & d'autres, au contraire, disoient qu'il faut que le bout foible soit en dedans, & ainsi en augmentant imperceptiblement jusqu'au bout de dehors.

Tout ce que je puis dire sur ces différentes opinions, est, que tous les ressorts spiraux font bien leur effet, tant cette invention est admirable, parce que les lames de ces ressorts en faisant leur effet ne se touchent point, & que les spiraux s'irent en pleine liberté depuis un bout jusqu'à l'autre.

Mais ce à quoi on doit faire attention, c'est à la sensibilité du spiral, quand on veut régler une montre.

Par exemple; si le ressort est foible en dehors, il faut faire à la rosette plus de mouvement pour

réglér l'action du balancier; si au contraire il est plus fort en dehors, on ne peut presque pas toucher la rosette pour faire avancer ou retarder, que cela ne fasse un changement capital sur la marche plus ou moins vite du balancier.

L'on voit par-là que ces ressorts agissent inégalement dans leurs différentes spires, & quoi qu'il en soit de ces défauts, ces petits régulateurs font toujours leur effet d'une manière très-avantageuse pour la justesse des montres.

Horloges & montres marines.

Les horloges marines & les montres marines sont faites, avec une extrême précision, pour l'usage des longitudes en mer. M. Harrison en Angleterre, M. Berthoud & M. Le Roy en France, en ont construit avec tant de succès, que, dans des voyages de long cours, où leurs montres ont été éprouvées, elles donnent la longitude, sans qu'il y ait un demi-degré d'erreur, dans six semaines ou deux mois de navigation.

Nous n'entreprendrions point la description de ces machines précieuses, que M. de Lalande, savant astronome de l'académie des sciences de Paris, s'est réservé à juste titre de faire connoître dans son *Dictionnaire d'Astronomie*, par suite de cette Encyclopédie méthodique.

C A D R A N S.

Quant aux *cadrans d'émail* qui s'exécutent pour l'horlogerie, nous en avons donné les détails de construction dans l'art de l'*Émailleur*, tome II de cet ouvrage; nous y renvoyons nos lecteurs qui seront curieux d'en connoître les procédés.

Examen de toutes les parties d'une montre, avec un détail des attentions nécessaires pour repasser ou finir un mouvement, & pour le réparer.

1°. M. Gaudron, célèbre horloger de Paris, a été le premier qui soit entré dans les détails nécessaires à celui qui veut examiner ou finir une montre avec le dernier soin, ou la remettre dans un état de perfection, lorsque, par la négligence du finisseur, ou par un long espace de temps, elle est devenue moins parfaite. Nous allons suivre la plus grande partie de ses remarques, imprimées en 1741, dans le *Traité d'horlogerie* de M. Thiour, en y faisant les additions & changements convenables.

2°. L'art de racomoder les montres est aussi essentiel que celui de les finir, c'est pourquoi nous les mettons ici de pair. Comme les horlogers les plus habiles ont besoin de tous les détails dans lesquels ils doivent entrer, pour ne rien laisser à désirer dans leurs ouvrages, on ne sauroit les leur mettre trop ou trop souvent devant les yeux; &

nous avons cru faire plaisir aux finisseurs en particulier, & à tous les horlogers en général, en leur rapellant toutes ces petites attentions, qui sont à la fois si utiles, mais si faciles à oublier. Nous croyons même que les particuliers trouveront leur avantage & leur satisfaction à connoître par eux-mêmes, d'un côté, toute l'importance qu'il y a à ne confier leurs montres qu'à des artistes qui soient en état de suivre tous ces détails; de l'autre, toute la peine & le temps qu'exige un examen aussi scrupuleux que celui dans lequel nous allons entrer.

3°. Il faut qu'une montre soit montée, & toutes les pièces en place, pour pouvoir en bien juger; pourvu d'ailleurs qu'elle soit nette, & que les pivots ne soient point gênés dans leurs mouvements par quelques corps étrangers: il seroit donc utile de remonter une montre, lorsqu'elle est nettoyée, pour examiner en place toutes les pièces.

4°. La première observation qui se présente, concerne l'intérieur de la boîte. On verra si le crystal ne touche point au cadran, de manière qu'il puisse le faire éclater, ou empêcher de fermer la lunette. On examinera si la charnière ne branle point, si le ressort du cadran enclique bien, s'il n'a point le bord de la boîte, s'il entre assez avant pour bien tenir, si le mouvement ne ballote point en hauteur ou en largeur; si le trou par lequel on tire le ressort du cadran n'est point trop court; ou si, étant trop près du bord, le bec du ressort ne va point toucher au crystal.

5°. Passant ensuite aux aiguilles, on observera que les aiguilles doivent être assez éloignées entre elles pour ne point se gêner mutuellement; qu'elles doivent être bien fixées; que l'aiguille des minutes doit être fixe sur son carré, sans aucune vacillation; tourner parallèlement au cadran, & n'en approcher pas plus dans un point que dans l'autre. On doit prendre garde qu'elle ne touche point au crystal, qu'elle ne s'accroche point au bec du ressort du cadran; soit lorsqu'il est reculé en arrière, soit lorsqu'il est fermé; que l'aiguille des heures ne frotte point sur le cadran; que son extrémité ne touche point au carré de la fusée qui souvent excède le cadran; qu'elle tourne sur son cadran également.

6°. Si la chauffe des minutes n'est pas bien ajustée, il faut y remédier avant que de remonter la pièce, parce qu'il arrive souvent que l'on force une dent de la roue, en le faisant ensuite.

Pour cet effet l'on dégauge, avec une lime à entrer, la chauffe des minutes; l'on conservera seulement les deux extrémités sur lesquelles le canon des heures doit rouler; & vers le milieu, à proportion que la chauffe fera longue, on la limera des deux côtés jusqu'au vide; ensuite on resserrera un peu le milieu avec un coup de marteau: par-là, la chauffe tournera également & avec douceur.

La roue de cadran doit être libre & être retenue par son assiette sous le cadran, de manière

qu'elle ne puisse point passer par-dessus le pignon de la roue des minutes.

7°. En ôtant le cadran, on verra si les goupilles ne le forcent point, si les engrenures de la cadrature sont bonnes, si la roue de cadran n'est point trop juste sur la chauffée des minutes, si la roue de renvoi est libre en roue sans, si elle n'a pas trop de frottement sur la platine: dans ce cas, il faudroit la creuser par-dessous, & ne lui laisser qu'un petit champ auprès des dents.

8°. On remontera autour de la fusée, pour observer si chaque dent du rochet tient bien, si le cliquet est bien rivé, si les rebordes de sa rivure ne nuisent point à la grande roue moyenne, s'il est assez long & assez libre, & si le ressort fait son effet, si le garde-chaîne résiste bien à l'effort de la main, si le crochet de la fusée est bon, & s'il appuie bien sur le garde-chaîne.

9°. En voyant marcher le mouvement, on examinera les engrenures de la petite roue moyenne, & de la roue de champ; si le pignon de la roue de rencontre est de bonne grosseur, s'il tourne & retourne librement dans les dents de la roue de champ, lorsque la montre chemine bien, & si le pignon de la roue de champ est de grosseur.

10°. Le balancier doit tourner bien droit, n'avoir point trop de jeu dans ses trous, mais uniquement la liberté nécessaire, sur-tout dans celui du coq; les bouts des pivots doivent être le plus plats qu'il est possible, & ne grater en aucun sens sur l'angle.

11°. Le balancier ne doit point toucher au coq ni à la platine, non plus que son assiette ou sa virole. Cette virole doit circuler rondement, n'être ni trop grosse, ni trop petite. La goupille ne doit point faire appuyer le spiral sur l'assiette du balancier, ni percer en dedans de la virole, parce qu'en ce cas il se dérangeroit en tournant la virole. Le balancier doit être exactement de pesanteur, c'est-à-dire, en équilibre avec sa virole & sa goupille.

12°. Le ressort spiral doit être plié exactement & régulièrement en spiral, tourner droit, & n'être point obligé à battre contre quelques pièces, sur-tout lorsque le rateau est poussé du côté du retard, ou lorsqu'il décrit de trop grands arcs: on aura soin pour cela que la fente du rateau soit assez distante de la coulisse, qu'elle soit assez profonde & assez large pour ne pas faire plisser le spiral, en conduisant le rateau à droite ou à gauche.

13°. Le piron doit avoir son trou disposé vis-à-vis la fente du rateau, lorsqu'il est entièrement poussé du côté du retard, afin que la fente ne pousse ni ne retire le spiral.

Le piron ne doit être qu'à une ligne de l'endroit où s'arrête la queue du rateau au bout du retard; il faut qu'il ne soit point trop épais pour que la longueur de son trou ne force point le spiral; que la goupille soit un peu plate des deux côtés, afin de pouvoir baïsser ou élever le spiral avec la pincette.

14°. Il faudra examiner si le rateau fait bien tous ses effets; si la roue de rosette est bien ajustée; si son carré, aussi-bien que celui de la chauffée des minutes, est de même grosseur que le carré de la fusée; si, en le conduisant doucement, il n'y a point de dents qui forcent ou fassent lever la coulisse, ou si l'engrenure n'a pas trop de jeu: on sent bien en effet que, dans ce cas-là, on seroit trompé par le mouvement de la rosette, & qu'on croiroit avoir avancé ou retardé sa montre, lorsque réellement le rateau n'auroit point changé de place.

15°. On passera ensuite à l'intérieur du mouvement, pour voir si la palette d'en-bas n'approche pas trop du talon de la potence; si elle n'est point trop à fleur du cercle de la roue de rencontre, en sorte que la montre étant à plat, les dents de cette roue prennent la palette inférieure trop en-bas ou trop au bord; si la roue de rencontre ne touche point à l'assiette du balancier; si les palettes de la verge sont d'équerre, bien plates & bien polies, d'égale longueur, propres à faire lever 40 degrés, un peu arrondies par les bords, pour empêcher qu'elles ne gratent les dents lorsqu'elles les ramènent.

16°. Il faut prendre soin d'éviter les battements, renversements ou accrochemens; conduire le balancier doucement & à la main, pour juger de l'égalité ou de l'inégalité de la roue de rencontre, en comptant deux fois autant de vibrations qu'il y a de dents à la roue.

17°. En démontant le coq, on apercevra si les vis sont solides, si elles ne forcent point le coq ou la platine, & si elles ne remplissent pas trop les noyures dans lesquelles elles sont logées, ce qui forceroit le coq.

18°. L'on fera courir ensuite le rouage pen à pen & lentement, pour voir si les roues tournent rondement, également & parallèlement aux platines. On observera si le barillet a des jours dessus, dessous & de côté, de manière qu'il ne touche point aux platines, à la fusée, à la chaîne ou à la grande roue: ce que l'on verra plus facilement tandis que la chaîne tirant le rouage, tend à rapprocher la fusée du barillet.

19°. On prendra soin qu'il n'y ait aucune vis de dehors qui rentre au dedans de la cage, & qui puisse toucher au barillet ou à aucune autre des pièces; que les tiges des roues de champ & de rencontre ne se touchent point, ou ne soient point trop écartées; ce qui seroit également défectueux; qu'aucune des roues ne touche ou aux piliers, ou aux autres pièces voisines, mais sur-tout qu'elles n'aient point trop de liberté en cage, & que les trous ne soient pas trop grands; il ne faudroit pas non plus qu'elles y fussent trop gênées.

20°. Les trous doivent être ébûlés par-dehors en forme de cônes ou de réservoirs, pour recevoir l'huile. Il faut que chaque pivot paroisse au fond, sans être plus élevé ni plus court, de peur

qu'une partie du pivot où une partie du trou venant à s'user plus que l'autre, les frottements n'en suivent augmentés. En effet, il arrivera, si le pivot est trop grand, qu'il s'y formera une gorge par l'usage ou le frottement de la partie qui touche la platine, & qui en traverse l'épaisseur, tandis que l'extrémité restera en forme de tétine; au contraire, si le pivot est trop court, & s'il ne traverse qu'une partie de l'épaisseur de la platine, il s'usera vers la pointe, & creusera l'intérieur seulement de la platine, de sorte qu'il y restera une petite portion de son épaisseur sur laquelle frottera le pivot.

21°. Avant que de démontrer le mouvement, on examinera s'il y a un repere sur l'arbre du barillet & sur la platine, pour remettre le ressort au même degré de bande, lorsqu'il s'agira de remonter le mouvement.

22°. En le démontant, il sera facile d'observer si les piliers sont d'égale hauteur, s'ils ne forcent point la cage & ne brident point la platine lorsqu'un enfoncement des goupilles avec force, s'ils sont bien rivés, si le porte-pivot de la contre-potence ne laisse point trop de jeu ou trop peu à la roue de champ; & si le trou du nez de la potence est trop grand, on y mettra un lardon à clavette, qui porte le trou de la roue de rencontre; par-là on aura la facilité de bien partager les chûtes de l'échappement.

23°. Après avoir ôté le balancier & la roue de rencontre, on verra si les pivots de cette roue sont bien faits, si le pivot qui entre dans la contre-potence ou dans le porte-pivot est bien bruni; autrement il percerait le trou du piton de la contre-potence, & les dents de la roue de rencontre n'auraient plus la même levée. Il faut donc que le fond du trou de la contre-potence soit bien carré; il sera même à propos de le reboucher, & de faire en sorte que le pivot n'y entre pas trop avant.

24°. On verra si toutes les roues sont bien tiées, droites & rondes, particulièrement la roue de rencontre; si la roue de champ n'est point trop épaisse du côté des dents, si tous les pignons ont des tigeons & des portées raisonnables; s'il y a des gorges pour empêcher l'huile de couler jusqu'aux ailes des pignons; s'il n'y a pas quelque trou qui soit bûlé en dedans, comme font mal-à-propos certains horlogers, pour donner de la liberté à leurs roues.

25°. On jugera, par le nombre des trous de la fusée, & par celui des dents des roues, si la montre peut aller trente heures comme elle le doit faire. On examinera successivement toutes les engrenures, pour voir s'il n'y a point d'arc-boutement des dents contre les ailes en entrant; si les dents ont assez de liberté entre les ailes étant au milieu, & si en sortant elles ne forment point de soubresauts. Une engrenure imparfaite peut faire arrêter la montre, ou y causer des précipitations irrégulières ou des lenteurs: effets désagréables à

l'oreille, quand même ils ne produiroient aucun dérangement réel, mais qui ne peuvent guère manquer d'en affecter le mouvement.

26°. Les premières engrenures sont les plus importantes, parce qu'étant conduites par une plus grande force, les frottements y sont plus rudes, & y durent plus long-temps. Chaque aile du premier pignon, par exemple, met cinq minutes à passer; or, si pendant cet espace de temps, cette engrenure perd quelque chose de sa force, & que les autres engrenures en perdent aussi dans le même instant, la montre sera sujette à s'arrêter.

27°. L'engrenure de la roue de champ est aussi de la plus grande conséquence, non seulement parce que le recul y est très-sensible, mais parce qu'il faut que les dents en soient fendues dans l'alignement de la tige de la roue de rencontre, qu'elles soient bien parallèles au pignon, & qu'elles se présentent de la même manière que si l'axe de la roue de rencontre passait par le centre, au lieu d'être placé de côté.

Il faut cependant remarquer que l'on pourroit facilement rendre plus parfaite l'engrenure de la roue de champ, en plaçant la contre-potence au devant de l'axe de la roue de champ, comme on le pratique dans les pendules; alors le centre de la roue de champ seroit dans la direction de l'axe de la roue de rencontre, & agiroit sur le pignon à égale distance des deux extrémités; par ce moyen, le frottement & l'usure seroient les mêmes sur tous les deux pivots, & les dents de la roue de champ ne se présenteroient plus de côté aux ailes du pignon.

Au reste, le meilleur remède que l'on pourroit apporter aux défauts de cette engrenure, seroit de la supprimer totalement, par le moyen d'un nouvel échappement proposé par M. le Paute.

28°. La chaîne ne doit pas être trop longue, de peur qu'elle ne se replie sur elle-même, & ne diminue d'autant la force du ressort qui agiroit alors sur un levier plus court; d'ailleurs, l'espace qui est entre le barillet & la potence ne lui permettrait point de passer.

On examinera si la chaîne est bonne, aussi-bien que ses crochets, si elle ne s'engage point dans les pas de la fusée, & on la frottera avec de l'huile.

29°. On observera si l'arbre du barillet est juste en hauteur, & s'il occupe un tiers du diamètre du barillet; si le dessus du barillet est retenu exactement dans le drageoir, s'il est bien plat & sans aucuns traits intérieurs, de même que le fond du barillet. On nettoiera le ressort avec un linge huilé, & ensuite on aura soin de ne le pas forcer trop en l'ouvant, de le frotter avec de l'huile bien propre, de voir s'il est égal, s'il n'est pas trop plein, trop haut ou trop bas, si tous les tours le sont sans frottements ni secouilles; on y mettra une barète s'il n'y en a point, en observant qu'il fasse assez de tours pour qu'il y en ait un & demi de plus que le nombre de tours que

la chaîne fait sur le barillet, c'est-à-dire, environ trois quarts au dessus & trois quarts au dessous du point où il est égal à la fusée, déduction faite du bout de chaîne qui ne se pèse jamais sur la fusée; & lorsqu'on aura trouvé le point d'égalité, on fera un repère sur l'arbre du barillet & sur la platine, comme on l'a dit ci-dessus.

30°. On examinera si le ressort accroche bien, si le dessus du barillet est assez serré dans le dragon, & pour plus de sûreté, on passera un brunois sur les bords pour le serrer.

Il est sur-tout essentiel de bien égaliser le ressort à la fusée, c'est-à-dire, de faire en sorte que le ressort la tire également au moins 18 heures. Pour cela, on emploie un levier divisé en parties égales, & chargé à son extrémité d'un poids qui ne soit point trop pesant, mais dont la légèreté soit compensée par la longueur du levier, suivant les règles de la statique, qui nous apprennent qu'une livre de poids mise à trois pouces du centre, fera le même effet que quatre onces mises à un demi-pied du même centre.

31°. Avant que de remonter la montre, si elle a déjà servi, on aura soin de détrempier avec de l'huile tous les trous, de les essuyer, d'y passer du bois tel que le fusain, jusqu'à ce qu'il en sorte bien net. On doit nettoyer toutes les ailes des pignons avec du bois blanc, les pivots avec du liège, & les roues avec une brosse bien sèche & bien nette.

32°. On doit mettre d'abord de l'huile au talon de la potence, pour le pivot du balancier; au nez de la potence, pour la roue de rencontre; à la contre-potence & au pivot de la roue de longue-tige, parce que, si on mettoit l'huile dans son trou, la partie de la tige qui doit passer au travers, en emporteroit une partie.

33°. Après avoir remis tout le rouage en place, serré les goupilles, & examiné, comme nous l'avons dit, si toutes les roues ont la liberté nécessaire, & si elles n'ont pas trop de jeu, on mettra de l'huile dans tous les réservoirs.

34°. La dernière attention que l'on aura, sera de mettre la montre bien dans son échappement, en tirant plus ou moins le spiral.

35°. Dans les montres dont l'échappement est à repos, le repère que l'on a fait une fois au spiral reste toujours à peu près le même; mais avec un échappement à roue de rencontre, on n'est jamais sûr qu'une montre qui étoit réglée avant que d'être démontée, le sera encore après l'avoir remontée; de sorte qu'on aura toujours besoin de lâcher le spiral ou d'en retirer, suivant qu'il se trouvera en avancement ou en retard.

(Article de M. le Paire, *Chap. du Roi*, extrait de son *Traité d'horlogerie*, chap. VII.)

Montres qui se remontent d'elles-mêmes.

On a imaginé, de nos jours, des montres qui se remontent d'elles-mêmes par leur seul balanc-

ment, sans qu'on soit obligé d'user du moyen usé de resserrer le ressort tous les jours avec une clef. L'expédient qui a été trouvé est d'adapter au rouage un *poide mobile*, qui, en se balançant par la moindre action, même dans la poche, met en mouvement la roue de remontoir, laquelle agit sur le ressort renfermé dans le barillet, & le remonte quand il y a lieu, s'arrêtant par une détente lorsqu'il est suffisamment tendu.

Un des avantages de cette invention, est d'être la nécessité d'ouvrir souvent les montres pour les remonter, & de rendre inutile l'ouverture par laquelle on les remonte, en sorte qu'elles ne sont plus sujettes à se charger de poussière; ce qui contribue à les rendre plus réglées, & moins sujettes à se déranger.

M. Saint-Martin, jeune horloger plein d'industrie & de connoissances relatives à son art, a porté cette nouvelle invention à sa perfection, par des procédés qui lui sont particuliers, & qu'il peut adapter aux montres ordinaires.

Chronomètre pour la musique.

M. Davaux, célèbre amateur & excellent compositeur de musique, a annoncé de la manière suivante, dans les papiers publics de mai 1784, un nouveau *chronomètre* pour marquer les temps de la mesure: instrument on pendule nouveau, qui a pour but de déterminer, avec la plus grande exactitude, les différents degrés de vitesse ou de lenteur des temps, dans une pièce de musique, depuis le *prestissimo* jusqu'au *largo*, avec des nuances imperceptibles d'un degré à l'autre.

Ce pendule a été exécuté avec la plus grande intelligence & la plus grande précision, par M. Breguet, artiste très-distingué, d'après l'idée que je lui en ai donnée il y a environ une année: idée que j'avois puisée moi-même dans le *Dictionnaire de Musique* de J. J. Rousseau, à l'article *chronomètre*, nom générique des instruments qui servent à mesurer le temps, & qui a été donné particulièrement à un pendule que Sauveur décrit dans ses *Principes d'acoustique*, lequel pendule étoit destiné à déterminer les mouvements en musique. Mais cet instrument ne résout point, & je n'en suis nullement étonné: plusieurs causes ont dû y contribuer; 1°. l'imperfection de l'instrument dont l'usage exigeoit, à chaque changement de mouvement, un calcul difficile & gênant; 2°. le défaut de réflexion sur les avantages considérables qu'on en pouvoit retirer; 3°. un goût moins éclairé & un zèle infiniment au dessous de celui qui nous anime aujourd'hui pour la perfection d'un art dont on ne s'est jamais autant occupé qu'à présent.

La seule description du nouveau chronomètre de M. Breguet, & quelques observations que j'y ajouterai sur ses avantages, convaincront non seulement de son utilité, mais encore de la nécessité de l'adopter pour la perfection de la musique.

Ce pendule présente sur son cadran une aiguille

qui aboutit à deux grands cercles qui sont divisés, l'un par 1, 2, & l'autre par 1, 2, 3, nombres auxquels peuvent se réduire toutes les différentes mesures; au centre de ce cadran est un petit cercle coupé en deux parties égales, par une ligne perpendiculaire, au bas de laquelle commence une division à droite depuis 0 jusqu'à 90, des degrés de vitesse, & pareille division à gauche des degrés de lenteur; la petite aiguille qui part du milieu de ce cercle étant fixée sur 0, donne à la grande aiguille les batemens de la durée d'une seconde sur chacun des chiffres des deux grands cercles; la vitesse de ces batemens augmente à mesure que l'on tourne la petite aiguille à droite jusqu'au n°. 90 qui donne le mouvement de *prestissimo*; pareille opération faite de droite à gauche, en partant de 0, ralentit les batemens jusqu'au même n°. 90, qui donne alors les temps les plus lents du *largo*.

La division des degrés de vitesse & de lenteur de ce chronomètre étant calculée exactement d'après la durée d'une seconde, & cette division pouvant être connue & exécutée facilement partout, il en résultera qu'un compositeur pourra envoyer ses pièces dans les pays les plus éloignés, avec la certitude qu'elles seront exécutées dans le vrai mouvement qu'il les aura conçues; il lui suffira de mettre en tête de chaque morceau : à tel degré de vitesse, ou à tel degré de lenteur du chronomètre; cet instrument deviendra alors une langue générale, une langue claire & précise entre les compositeurs & ceux qui exécutent. Le caractère d'un morceau qui tient essentiellement à son vrai mouvement ne sera plus dénaturé par une exécution trop lente ou trop précipitée, & la musique sera entendue selon le véritable esprit de l'auteur.

M. Breguet a imaginé fort heureusement de fixer à la durée exacte d'une seconde, les batemens de la grande aiguille, lorsque la petite, qui détermine les mouvemens, est placée sur zéro; il a établi par-là un moyen simple & infaillible pour régler les chronomètres dans tous les pays, & les rendre parfaitement d'accord entr'eux. En partant effectivement de ce point une fois bien établi, & divisant ensuite en 90 parties égales chacune des demi-circonférences du petit cercle, il régnera nécessairement un rapport de la plus grande justesse entre tous les chronomètres faits d'après ce principe.

Opposera-t-on à ce nouvel établissement, qu'il y a des termes consacrés par l'usage pour désigner les mouvemens? Cette objection ne sortira jamais de la bouche d'un musicien ou d'un amateur éclairé. L'insuffisance de ces termes & leur signification vague sont reconnues depuis trop long-temps. Il est démontré évidemment que les mots d'*allegro* & d'*andante*, &c. étant susceptibles d'une infinité de nuances dans leur mouvement, ne peuvent jamais fixer d'une manière précise l'intention de l'auteur, même avec le secours des mots qu'on

y ajoute souvent pour servir à leur interprétation: de là naissent tous les jours des discussions parmi les musiciens; chacun a son opinion sur le mouvement d'un air: le chronomètre seul pourra terminer ces disputes; il sera l'interprète fidèle des idées d'un auteur.

L'intérêt de la musique & celui des compositeurs se trouvant réunis dans l'adoption de ce nouvel usage, je me plais à croire que l'Académie royale de musique, la Comédie italienne & le Concert spirituel, seront les premiers à employer cette nouvelle manière d'ajouter à la perfection de la musique. Je suis bien éloigné de penser qu'il faille assujétir le directeur, ou le premier violon d'une de ces orchestres, à avoir l'œil attentif aux batemens de l'aiguille du chronomètre pendant la durée d'une pièce de musique; il est aisé d'en concevoir l'impossibilité: d'ailleurs, nous avons dans ces places des musiciens trop habiles dans leur art, pour croire qu'ils aient besoin d'une pareille machine pour leur servir à régler & à soutenir un premier mouvement donné; mais c'est ce premier mouvement qu'il est important de connaître de l'auteur lui-même; & lorsqu'il sera absent, qui pourra mieux le remplacer à cet égard qu'un chronomètre dont on fixera la petite aiguille sur le chiffre de vitesse ou de lenteur, qui sera indiqué à la tête de chaque morceau d'un ouvrage?

M. Breguet demeure à Paris quai de l'Horloge, près le Pont-Neuf. On pourra voir chez lui son chronomètre, & il recevra avec reconnaissance les avis qui pourroient tendre à la perfection de cet instrument.

Plexichronomètre.

Peu de jours après que MM. Davant & Breguet ont eu annoncé le *chronomètre* de leur invention, M. Renaudin en a fait connaître, de la manière suivante, un autre dont il est auteur.

Quel que soit le rapport de ces deux instrumens, ils diffèrent néanmoins de beaucoup entre eux, & tellement que j'ai cru devoir donner à celui qui m'appartient, le nom de *plexichronomètre*, (*πλεξιχρονόμετρον*) mot grec composé qui signifie *batement de la mesure du temps*.

Cet instrument réunit aussi en lui, avec tous les effets du pendule, des avantages qui lui sont particuliers.

Je ne prétends pas diminuer le mérite du *chronomètre*. Personne n'est plus porté que moi à rendre à son auteur l'hommage, qui lui est dû pour l'invention d'une machine qui peut être, avec raison, appelée la langue générale des compositeurs en musique, pour l'indication des degrés de vitesse ou de lenteur dans le mouvement de l'exécution: j'ose même dire que les obstacles qu'il m'a fallu vaincre en parcourant la même carrière que lui sans le savoir, m'ont mis en état d'apprécier ses succès. Mais, pour

la pratique de la musique, où il est aussi à désirer d'avoir une indication des temps, que de l'obtenir par un moyen qui porte directement à l'oreille de l'élève plutôt que par toute autre voie, il paraît que mon plexichronometre est destiné à accomplir ce double objet de l'institution des élèves.

Il consiste dans une boîte carrée de la longueur de quatre pouces & demi, de trois pouces & huit lignes de largeur, & de la hauteur de trois pouces & demi, où est renfermée une organisation qui fait mouvoir à volonté quatre marteaux, chacun desquels se trouve indépendant des autres, & dont les extrémités, en forme de têtes élevées sur le plan supérieur de la boîte, batent toute mesure, depuis le *largo* jusqu'au *prestissimo*.

Un index & une aiguille qui se meut sur un cadran, servent à déterminer tous les mouvements possibles, & à régler en conséquence l'action de cette machine qu'on ne pourroit mieux comparer qu'à un automate qui suppléeroit, pour ainsi dire, au *maestro di Capella* d'une orchestre.

Selon le morceau de musique qu'on veut exécuter, on dispose l'automate au gré du genre de la composition, & tant que son ressort élastique est en activité, il bat la mesure au moyen de ses marteaux, chacun frappant son coup en raison du temps qui convient, & en distinguant le fort & le faible.

Quoique les artistes conformés dans la mesure puissent se flatter de la posséder par l'habitude, ils ne pourroient disconvenir que les secours dans un objet essentiel à l'exécution de la musique, & si difficile à acquérir, ne soient d'une grande ressource pour ceux qui n'ont pas atteint leur degré de perfection.

Les élèves trouveront dans le plexichronometre un maître qu'il leur sera aisé d'avoir à tout instant à leur côté, & un guide d'autant plus sûr, que ce n'est que par une mécanique dont les effets ne peuvent être que parfaitement réguliers.

Renaudin, maître de harpe, rue mauconseil, vis-à-vis l'ancienne comédie italienne.

DEUXIEME PARTIE.

Traité pratique de l'horlogerie, ou explication suivie & raisonnée des Planches de l'Horlogerie.

PLANCHE PREMIERE.

La vignette représente la boutique d'un horloger remplie de ses travaux, comme pendules à secondes, pendules simples, montres, &c. outils, établis, &c.

Fig. 1, le maître horloger levé de dessus son siège, présente une montre à un particulier.

Fig. 2, ouvrier assis sur son tabouret; il tourne à l'archet devant un établi sur lequel on aperçoit différents outils. Il y a à un établi un corps de *ri-viers*, les uns au dessus des autres: ceux d'en-bas

Atts & Mériers. Tome III.

sont plus grands de hauteur pour contenir les plus gros outils, & ceux d'en-haut sont moins grands & renferment les petits outils.

Fig. 3, ouvrier assis sur un tabouret devant son établi, auquel tient un étai. Il a dans une main une petite roue ou un pignon qu'il examine au microscope. On voit à côté de lui une enclume carrée de fer, emboîtée dans un cylindre de bois, & posée sur une natte circulaire, afin d'affourdir les coups de marteau lorsque l'on forge le cuivre dessus, pour contraindre les platines & autres parties forgées de l'horlogerie.

Cet ouvrier a devant lui un porte-montre, où sont plusieurs montres à régler. On aperçoit dans le fond de la boutique une porte entrouverte, qui laisse voir la voiture & le cocher du particulier qui est entré.

Fig. 4, établi du maître horloger, où sont répandus différents outils, & deux boîtes de fer-blanc qui contiennent de petites limes & autres outils. Il y a un étai qui tient à cet établi; & au dessus sont quelques montres à vendre.

Fig. 5, grande pendule à secondes.

Fig. 6 & 7, différentes autres pendules.

Bas de la Planche.

Fig. 1, bigorne.

Fig. 2, 3 & 4, différentes sortes de ras.

Fig. 5, grattoir.

Fig. 6 & 7, refingues pour redresser les boîtes de montres.

Fig. 8, scie.

Fig. 9, charnons.

Fig. 10, lunette de boîte de montre.

Fig. 11, cuvette de boîte de montre.

Fig. 12, boîte de montre.

PLANCHE II.

Réveil à poids.

Fig. 1, élévation antérieure du réveil, où l'on voit le grand cadran, sur lequel les heures sont marquées à l'ordinaire, & le petit cadran concentrique particulier au réveil.

Le réveil est monté pour sonner à six heures, ce que l'on connoît par le chiffre 6 du petit cadran qui est sous la queue de l'aiguille des heures.

Lorsque le chiffre 6 du petit cadran qui tourne avec l'aiguille des heures sera arrivé vis-à-vis du XII, la détente sera fon effet.

Au dessus du grand cadran on voit le timbre ou la cloche suspendue dans la croix, dont les bras retombent sur les quatre piliers couronnés de vases qui forment la cage du réveil. Dans l'intérieur du timbre on aperçoit le marteau indiqué par des lignes ponctuées.

Fig. 1 bis. Au bas de la Planche, représentation perspective des principales pièces qui constituent le réveil.

P P P

W, c, longue tige concentrique au cadran.

S, g, cadran du réveil.

f, canon de ce cadran.

X, roue du cadran, à laquelle est appliquée la pièce qui leve la détente. Cette pièce est adhérente au canon du petit cadran.

B, b, roue moyenne ou des minutes.

z, pignon de la longue tige.

I, poulie dont la cavité est garnie de pointes pour retenir la corde à laquelle le poids & le contre-poids sont suspendus.

K, partie de la corde à laquelle le poids est suspendu.

f, i, autre partie de la même corde à laquelle est attaché le contre-poids.

b, b, roue d'échappement du réveil.

O, P, les palettes.

M, N, le marteau.

S, R, T, la détente.

S, R, le bras de la détente qui passe dans la cadrature.

T, l'autre bras qui arc-boute contre la cheville V de la roue du réveil.

PLANCHE III.

Suite du Réveil à poids.

Fig. 2, profil ou coupe de tout le réveil & d'une partie de la boîte sur laquelle il est posé, & dans l'intérieur de laquelle les poids ont environ cinq pieds de descente.

La cage du réveil & du mouvement est formée par trois plans verticaux, 7, 9, 10, 11, 6, 8; & par deux plans horizontaux parallèles, dans lesquels les plans verticaux sont assemblés à tenons & clavettes.

La partie 7, 9, 10, 11, contient le rouage du mouvement.

Et la partie 10, 11, 6, 8, celui du réveil.

Le rouage du mouvement est composé de trois roues, non compris celle d'échappement.

a, grande roue du mouvement.

e, e, poulie dont l'intérieur est garni de pointes pour retenir la corde. La poulie est montée à canon sur l'axe de la roue. Entre la poulie & la roue est le rochet d'encliquetage adhérent à la poulie, le cliquet demeurant à la roue.

G, le poids qui fait aller le mouvement.

f, f, contre-poids.

z, pignon de la roue de la longue tige.

b, roue de longue tige ou des minutes, laquelle fait un tour en une heure.

y, pignon de roue de champ.

C, roue de champ.

x, pignon de la roue de rencontre ou d'échappement.

d, cette roue.

5, 4, verge.

3, 3, les palettes.

4, 4, 4, la fourchette.

SS, SS, soie qui suspend le pendule.

A, la lentille & son écrou pour régler le mouvement : dans la cadrature, on voit la chaudière 1, la roue de renvoi 2.

2, marque aussi le pignon qui engrene dans la roue des heures.

Z, roue des heures.

X, cheville qui agit sur la détente pour lâcher le réveil.

S, g, cadran du réveil.

f, aiguille des heures.

W, extrémité de la longue tige & la goutte qui retient l'aiguille des minutes.

De Réveil.

I, poulie qui reçoit la corde qui suspend les poids du réveil.

K, poids du réveil.

f, ressort tenant lieu d'encliquetage.

b, b, roue d'échappement ou de rencontre.

O, P, les palettes.

M, N, les marteaux.

Le timbre est supposé coupé par la moitié pour laisser voir l'intérieur.

G, T, R, S, la détente.

Fig. 3, calibre du rouage du mouvement.

A, a, grande roue sur laquelle est projetée la poulie & le rochet.

E, e, la poulie.

F, le cliquet & son ressort fixés à la grande roue.

G, corde du poids.

f f, corde du contre-poids.

B b, roue de la longue tige ou roue moyenne.

z, son pignon.

C, c, roue de champ.

y, son pignon.

d, roue de rencontre.

x, son pignon.

Fig. 4, toutes les pièces du réveil & sa détente projetées sur & postérieurement à la platine intermédiaire.

ro, 11, la platine qui sépare le mouvement & le réveil.

X, Z, pièce qui porte la cheville.

X, la cheville. Cette pièce est concentrique aux cadrans.

R, bras de la détente qui passe dans la cadrature.

R, T, bras postérieur de la détente.

I, I, la poulie qui reçoit la corde des poids.

K, le poids.

i, i, le contre-poids.

H, b, la roue d'échappement ou du réveil.

PLANCHE IV.

Plan de l'Horloge horizontale sonant les quarts & les heures.

La cage formée de six bâtes, AB, CD, EF, E'F, GH, IK, est divisée en trois parties qui

contiennent chacune un rouage ; la division du milieu contient le rouage du mouvement, celle à gauche contient le rouage de la sonnerie des quarts, & celle qui est à droite, de la sonnerie des heures.

On a eu attention de marquer par les mêmes lettres les objets correspondans dans les Planches suivantes qui contiennent le développement de l'horloge.

Du Mouvement.

Le mouvement dont le milieu doit répondre au centre du cadran, est composé d'un tambour ou cylindre P, sur lequel s'enroule la corde PP qui suspend le poids moteur. Sur le cylindre est fixée la roue de remontoir près le pivot ; la roue de remontoir engrene dans un pignon placé sur la tige 2, 1 ; l'extrémité 1 est terminée en carré pour recevoir la clef qui sert à remonter l'horloge.

L'autre extrémité du cylindre S, porte un rochet dont les dents reçoivent le cliquet fixé sur la première roue du mouvement. Cette roue qui est près le pivot 4 de l'axe 3, 4 du tambour, laquelle fait un tour en une heure, porte une roue de champ 25, 26, dont les dents sont inclinées de quarante-cinq degrés pour engrener dans la roue de renvoi 26, 27, dont on parlera ci-après.

La grande roue engrene dans un pignon fixé sur la tige Q de la roue moyenne : & cette dernière dans le pignon fixé sur la tige de la roue d'échappement R.

5, 6 sont les pivots de la roue moyenne, & 7, 8 sont ceux de la roue d'échappement.

La roue 25, 26 fixée sur la grande roue, engrene dans la roue de renvoi 26, 27, du même nombre de dents & aussi inclinées à son axe sous l'angle d'environ quarante-cinq degrés, pour qu'elle fasse de même son tour en une heure.

L'arbre ou tige 28 de cette roue terminée carrément, porte par le carré l'aiguille des minutes, & aussi un pignon 30 qui mène la roue de renvoi 31, 32.

Cette roue porte un pignon qui mène la roue de cadran 33, 33, laquelle porte l'aiguille des heures, ce qui compose la cadranure portée d'une part par un pont 28, & d'autre part par la traverse L M, fixée aux extrémités des longues bâtes qui forment la cage du mouvement. Les autres extrémités des mêmes bâtes portent aussi une traverse N O, sur laquelle la partie correspondante de la longue bête A B, porte le coq auquel le pendule est suspendu.

Le nombre de vibrations du pendule, lequel bat les secondes, est de 3600 en une heure, les nombres du rouage étant ceux qui suivent en commençant par l'échappement composé de trente dents distribuées sur deux roues, comme on le voit en R.

$$\begin{array}{c} 10 \quad 10 \\ 2 + 30 \times 7\frac{1}{2} \times 8 = 3600 \text{ vibrations en une} \\ 30 \quad 75 \quad 80 \text{ heure.} \end{array}$$

De la sonnerie des quarts.

Le rouage de la sonnerie des quarts renfermé dans la division EFGH est composé de deux roues, deux pignons & un volant.

S est le tambour sur lequel s'enroule la corde. SS, extrémité de la corde à laquelle le poids moteur est suspendu.

Au tambour est fixée la roue de remontoir qui engrene dans le pignon de remontoir fixé sur la tige 9, 10.

L'extrémité 9 de cette tige est carrée, pour recevoir la clef avec laquelle on remonte le rouage.

L'autre extrémité du tambour bordée d'un rochet, s'applique à la première roue du rouage du côté du pivot 12 de l'axe du tambour.

Cet axe porte de l'autre côté 11 le limaçon des quarts sur lequel porte la détente, & la grande roue porte de chaque côté huit chevilles pour lever les bascules des marteaux. Ces chevilles sont entretenues ensemble par des couronnes.

La seconde tige 13, 14, porte un pignon de dix ailes, qui engrene dans la roue de cent dents dont on vient de parler. Il porte aussi une roue T de quatre-vingts dents. Cette dernière roue engrene dans le pignon V de dix ailes fixé sur la tige 16, 15, du volant r, r, dont l'usage est de modérer la vitesse du mouvement du rouage.

Δ, Δ, Δ, sont les bascules qui lèvent les marteaux pour frapper les quarts ; elles roulent sur la tige ff, 61.

C'est aux extrémités Δ que sont attachées les chaînes ou fils de fer qui tirent les marteaux.

On expliquera l'effet des détentes, après avoir parlé de la sonnerie des heures avec laquelle elles communiquent.

De la sonnerie des heures.

Le rouage de la sonnerie des heures renfermé dans la division E'F'I'K, est de même composé de deux roues, deux pignons & un volant.

Le tambour X sur lequel s'enroule la corde XX, est terminé d'un côté par une roue de remontoir du côté du pivot 19.

Cette roue engrene dans un pignon fixé sur la tige 17, 18 du remontoir, à l'extrémité 17 duquel on applique la clef qui sert à remonter le rouage.

L'autre côté du tambour terminé par un rochet s'applique à la grande roue qui est près le pivot 20.

Cette roue qui a quatre-vingts dents, porte huit chevilles d'un seul côté, entretenues ensemble par une couronne. Ces chevilles lèvent l'extrémité ΔΔ de la bascule ΔΔΔΔ du marteau qui sonne les heures.

La grande roue de quatre-vingts dents engrene dans un pignon de dix ailes fixé sur la tige 21, 22.

Cette tige porte aussi une roue Y de quatre-vingts dents.

Cette dernière roue engrene dans un pignon Z de dix ailes fixé sur la tige 24, 23, 2, qui porte le volant s, ss, lequel sert à modérer la vitesse du rouage pendant que l'heure sonne.

23 est la tige sur laquelle roule la bécule FF ΔΔ qui tire le marteau des heures par son extrémité ΔΔ.

L'axe 20, 19 porte antérieurement en 19 un pignon qui y est assemblé à carré.

Ce pignon conduit la roue q qui porte le chaperon ou roue de compte des heures, par l'effet des déteintes.

PLANCHE V. Suite de la Planche précédente.

Profil du mouvement de l'horloge horizontale.

Fig. 2, élévation du rouage du mouvement, vu du côté de la sonnerie des quarts.

Fig. 3, élévation & coupe du rouage du mouvement, vu du côté de la sonnerie des heures; la bâte EF de la Planche précédente qui sépare les deux rouages étant supprimée pour mieux laisser voir la roue d'échappement, la fourchette, la suspension A a, B b, & une partie du pendule B b, C c.

Fig. 4, élévation de la cadrature sur laquelle on a projeté en lignes ponctuées le pont qui suspend la roue de renvoi 30.

Postérieurement à la roue est le pignon qui mène la roue de renvoi.

31, 31, cette roue.

32, 32, pignon fixé à la roue de renvoi.

Ce pignon engrene dans la roue de cadran 33 33, qui porte l'aiguille des heures.

Fig. 5, un des deux ponts pour porter le coq de la suspension.

Fig. 6, autre pont pour porter le coq de la suspension.

Fig. 7, le coq de la suspension vu par-dessus.

PLANCHE VI. Suite de la Planche précédente.

Horloge horizontale. Sonnerie des quarts.

Fig. 8, élévation du rouage de la sonnerie des quarts, vu du côté extérieur. 1, 2, 3, 4, le limaçon des quarts. Il y a une éminence e, à l'extrémité de la partie qui fait sonner les quarts pour élever la détente des heures.

Fig. 9, élévation & coupe du même rouage vu du même côté après que l'on a ôté la bâte antérieure, le limaçon des quarts, la roue de remontoir, le volant & la détente m de la Fig. 8.

Fig. 10, élévation & coupe du même rouage, vu du côté de la cage du mouvement, la bâte EF de la Fig. 9 étant supprimée.

Fig. 11, portion d'une des bates qui servent de cage, dessinée sur une échelle double, servant

à faire voir comment les trous sont rebouchés avec des bouchons qui sont fixés par une vis. d est le trou, e est la vis.

Fig. 12, le bouchon en plan & en perspective. a, petit trou conique pour recevoir l'extrémité de la vis terminée en cône, ce qui empêche le bouchon, dans le trou duquel roule un pivot, de tourner & changer de place. b, la vis qui s'implante dans le milieu de l'épaulleur de la bâte. c, le bouchon en perspective.

Cet ajustement permet de démonter telle pièce de l'horloge que l'on veut, sans démonter la cage ni les autres pièces; les trous qui reçoivent les bouchons étant assez grands pour laisser passer les tiges que l'on sort facilement par ce moyen hors de la cage. D'ailleurs, les trous des bouchons venant à s'user, leur renouvellement est facile & peu dispendieux.

PLANCHE VII. Suite de la Planche précédente.

Sonnerie des heures de l'horloge horizontale.

Fig. 13, élévation du rouage de la sonnerie des heures, vu du côté du mouvement.

Fig. 14, élévation & coupe du rouage de la sonnerie des heures, vu du côté du remontoir.

Fig. 15, élévation extérieure du rouage de la sonnerie des heures, vu du côté du chaperon & du volant.

PLANCHE VIII. Suite de la Planche précédente.

Développement du pendule & des déteintes de l'horloge horizontale.

Fig. 16, toutes les déteintes en perspective & en action.

Fig. 17, le pendule composé qui sert de régulateur à l'horloge.

Fig. 18, coulante de la fourchette pour mettre l'horloge en échappement.

P L A N C H E I X.

Pendule à ressort.

N. B. Cette Planche & son explication ont été tirées du livre de M. Thiout.

Les pendules à ressort sont beaucoup en usage; elles sonnent ordinairement l'heure & la demie, & vont quinze jours sans être remontées. Anciennement on les faisoit aller un mois; mais comme elles manquoient ordinairement de force, c'est ce qui en a fait quitter l'usage pour s'en tenir à cette construction qui a néanmoins un défaut; c'est qu'il n'est pas possible qu'un ressort qui doit faire cinq tours pour quinze jours le puisse faire également, ce qui procure de l'inégalité à proportion que le ressort se développe pour y remédier, quelques-uns ont adapté une fusée à ces sortes de pendules.

La Fig. 8, représente les roues dans leurs posi-

tions respectives. R, est le barillet du mouvement, dans lequel est contenu un ressort qui fait ordinairement huit tours & demi.

Le profil du même barillet est *q*, Fig. 9. Il engrene dans un pignon de 14 de la roue S. Cette roue engrene dans la roue T qu'on appelle *roue à longue tige*, parce que sa tige passe à la cadraiture pour porter la roue de minutes B, Fig. 7, qui fait par conséquent son tour par heure. V est la roue de champ qui engrene dans la roue de rencontre X. Cette roue est tenue par la potence A, Fig. 10, & la contre-potence B. La verge de palette C, même Fig. 10, passe au travers du nez de potence, pour être maintenue par le talon D, & un coq attaché avec deux vis sur la platine de derrière. On n'a pas cru nécessaire de le représenter ici, on le verra dans d'autres pièces.

On a déjà dit que la roue B, Fig. 7, faisoit son tour par heure; cette roue porte un canon qui entre à frottement sur la tige de la roue T, Fig. 8: l'aiguille des minutes est placée carrément au bout du canon de cette roue B; elle engrene dans la roue de renvoi qui est de même nombre. Cette roue porte, à son centre, un pignon de 6; elle est placée sur la platine & tenue avec le coq 13. Comme cette roue fait aussi son tour par heure, son pignon de 6 engrene dans une roue de cadran de 72 qui n'est pas représentée, & qui fait son tour en 12 heures, parce que 6 fois 12 font 72. Cette roue de cadran porte un canon, sur lequel est ajustée à frottement l'aiguille des heures; & pour que cette roue de cadran ne charge pas la roue des minutes B, on place à son centre le point marqué 9 qui porte un canon, sur lequel se meut la roue de ce cadran.

La sonerie commence aussi par le barillet Q, pareil à celui du mouvement. Le ressort fait le même nombre de tours que celui du mouvement; il engrene dans le pignon de la roue P, qui fait son tour en 12 heures. Un des pivots de l'arbre de cette roue passe la platine sur lequel est placée carrément la roue de compte I, Fig. 13.

La roue P engrene dans la roue de chevilles O, qui engrene à son tour dans la roue d'eliquaïu M, & successivement M dans K, & K dans I, qui est le pignon du volant.

Avant que d'expliquer les effets de la sonerie, il est à propos de parler des principales considérations que l'on doit avoir lorsque l'on peut composer le calibre de la pièce.

Quand on veut faire le calibre du mouvement, on doit considérer deux choses principales; la première, le temps qu'on veut qu'il aille sans remonter; la seconde, quelle longueur on veut donner au pendule par rapport à la hauteur de la boîte.

Pour la première, si on veut, par exemple, que la pendule aille quinze jours, la pratique enseigne qu'un ressort doit avoir huit tours & demi.

On s'en tient donc à ce nombre de tours, dans lesquels on en choisit six des plus égaux que l'on fixe dans le barillet, par le moyen d'une palette,

Fig. 12, qu'on ajuste fixement sur l'arbre & sur le barillet. On place excentriquement une roue mobile & dentée de cinq dents; on examine ensuite combien il y a d'heures en dix-huit jours; si on fait faire un tour au barillet en trois fois 24 heures, trois tours feront neuf jours, & six tours dix-huit jours; pour cet effet on donne un nombre aux dents du barillet, proportionné à la force qui lui est communiquée. Celui de 84 est très-convenable; un plus grand nombre feroit des dents trop fines qui pourroient se casser; en donner moins, on perd un avantage à l'engrenure; enfin donnant 84 au barillet & 14 au pignon, ce pignon fera six tours pendant que le barillet en fera un. Si on donne encore 84 à la roue S, & qu'elle engrene dans un pignon de sept, cette roue S se trouvera faire son tour en 12 heures, parce que la roue T le fait toutes les heures, & que 7 est compris 12 fois dans 84.

Ce nombre est convenable pour la durée du temps, c'est-à-dire, que les six tours du ressort feront aller la pendule dix-huit jours. Maintenant pour avoir égard à la longueur du pendule, on trouve par exemple que celle de cinq pouces trois lignes peut contenir dans la boîte qu'on veut employer.

On voit à la table des longueurs de pendules, qu'un pendule de cette longueur, donne 9,450 vibrations; on donne un nombre aux roues T, V & X, qui puisse approcher de ce nombre de vibrations. Si on donne à la roue T 78, pignon 6; à celle V 66, pignon 6, & 33 à la roue de rencontre; ces nombres multipliés l'un par l'autre, donneront 8,438 vibrations, ce qui en fait 12 de moins que la table demande; mais cela change peu la longueur du pendule, & ne mérite pas qu'on en tienne compte. Voilà ce qu'il est nécessaire de savoir pour la composition d'un mouvement que l'on peut varier autant qu'on veut, soit pour n'aller que 30 heures, huit ou quinze jours, un mois & même un an; ce qui ne dépend que des roues & des nombres que l'on place avant la roue à longue tige qui fait son tour par heure.

Les roues placées après la roue à longue tige ne peuvent déterminer que la longueur du pendule; il n'y a ordinairement que la roue de champ & la roue de rencontre, à moins qu'on ne veuille un pendule fort court: en ce cas on est obligé de se servir de trois roues qui, avec celle à longue tige, en font quatre, parce qu'autrement les dents seroient trop fines, & il n'y auroit pas assez de solidité.

De la Sonerie.

Quand on fait le plan d'une sonerie tel que celle de la Fig. 8, on suit, pour la durée de la remonte, le même principe qui vient d'être dit; mais au lieu de prendre pour point fixe une roue qui fait son tour par heure, on en prend une qui

fait son tour en douze. On se sert du même nombre pour le barillet, & le pignon de 14 comme au mouvement. Par cette disposition, la seconde roue faisant un tour en 12 heures, on place carrément, sur son pivot, le chaperon, ce qui lui donne l'avantage de n'avoir point de ballottage; comme ont celles qui sont menées par une roue & un pignon, qui ont outre cela plusieurs défauts.

Après qu'on a fixé la roue P à ne faire son tour qu'en 12 heures, on cherche à donner le nombre convenable au reste de la sonnerie. Pour cet effet, on dit, en 12 heures combien frappe-t-elle de coups? on trouvera 90 y compris les demies. Si on donne dix chevilles à la roue O, il faudra qu'elle fasse neuf tours en 12 heures, parce que neuf fois 10 font 90; il est facile ensuite de donner un nombre à la roue P, & un pignon à la roue O, tel que la roue P fasse un tour pendant que la roue O en fera neuf. Si on donne à la roue 72, il faudra un pignon de 8, parce que 8 fois 9 font 72; ensuite on donne par exemple à la roue de chevilles, 60, & on la fait engrener dans un pignon de 6, qui porte une roue qui fait son tour par coups de marteau; c'est la roue appelée *d'eloquian*, qui porte une cheville pour l'arrêt de la sonnerie.

Le nombre de la roue K est indéterminé, on lui donne celui qui est convenable pour la proportion de la denture, & la durée de la distance des coups que la sonnerie frappe; elle porte aussi une cheville. Cette roue engrene dans un pignon de 6, sur la tige duquel est le volant L à frotement, par un petit ressort qui appuie dessus.

Quand la sonnerie est montée, le rouage est retenu par une cheville M qui appuie sur le crochet F de la détente, Fig. 13, parce que le bras G est entré dans une des entailles faites à la roue de compte, Fig. 13; quand on leve la détente, Fig. 13, le rouage se trouvant dégagé ne tend qu'à tourner; les chevilles de la roue O rencontrent une palette que la verge de marteau AY, Fig. 7, porte, ce qui lui fait frapper autant de coups qu'il passe de chevilles. Cette verge est chassée par le ressort 6.

Si le bras G de la détente, Fig. 16, est entré par exemple dans l'entaille 12 de la roue de compte 1, & qu'on la leve, elle retombera dans la même entaille, & la sonnerie ne frappera qu'un coup, parce qu'il n'y aura qu'une cheville de la roue O qui pourra passer; ce coup est compté pour midi & demi.

Si on leve la détente une seconde fois, elle ne sonnera encore qu'un coup compté pour une heure: la levant une troisième, elle frappera encore un coup, compté pour une heure & demi; & si on la leve une quatrième fois, la hauteur entre 1 & 2 soutiendra la détente, la sonnerie frappera deux coups, parce qu'elle est empêchée par cette hauteur de retomber pour arrêter la cheville NM, l'entaille 2 est assez grande pour sonner la demi;

la hauteur de 2 à 3 est assez distante pour laisser frapper trois heures; enfin la distance de 5 à 12 est assez grande pour sonner 12 heures. On comprendra aisément que les distances de la roue de compte sont proportionnées aux heures qui doivent sonner, & que chaque entaille a assez d'espace pour les demies.

Maintenant, pour faire agir cette sonnerie d'elle-même, on place deux chevilles sur la roue des minutes B, Fig. 7, qui leve doucement le dentillon C D, & qui fait lever en même temps la détente E, jusqu'à ce qu'elle laisse passer la cheville M, que le crochet F, Fig. 13, retient; pour lors le rouage tourne; mais il est retenu dans le moment par le bras H, Fig. 14, contre lequel se rencontre la cheville K de la roue volante. Pendant ce délai, le dentillon continue de lever jusqu'à ce que l'aiguille des minutes arrive sur 30 ou 60 du cadran; pour lors le dentillon se dégage de la cheville & tombe; c'est pour lors que la sonnerie se trouve dégagée, & qu'elle frappe jusqu'à ce que la détente rencontre une entaille de la roue de compte, qui permet au crochet F, Fig. 13, de retenir la roue d'eloquian, par la cheville M.

Les crochets 7 & 8, Fig. 7, sont placés carrément sur les arbres des barillets; leur usage est de retenir les ressorts quand on les remonte, par le moyen des cliquets. Quoique cette sonnerie soit très solide, quand elle est bien exécutée on la peut rendre encore plus sûre, en mettant un cercle sur la roue d'eloquian en place de cheville. S'il arrivoit quelque inégalité à la roue de compte qui donnât occasion de laisser rentrer la détente trop tôt, le cercle la retiendrait; ce qui empêcherait la sonnerie de mécompter.

Toutes les sonneries à roues de compte sont faites sur ce principe.

Il y en a d'autres où la roue de compte est menée par un pignon de rapport, placé sur le bout du pivot de la roue de cheville; cette méthode est la moins bonne: d'autres diffèrent dans le nombre des chevilles, dans la forme des décentes & de leurs positions, enfin, dans la levée des marteaux; mais toutes ces variétés reviennent au même, excepté qu'elles ne sont pas aussi simples que celle-ci.

La sonnerie des quarts diffère par sa roue de compte qui fait ordinairement son tour par heure, & n'a que trois ou quatre entailles. Les sonneries des quarts diffèrent aussi par les marteaux; ordinairement il n'y en a que deux, d'autres en ont jusqu'à une douzaine.

PLANCHE X.

Pendule à secondes.

Fig. 17, représentation perspective d'une pendule à secondes, propre pour les observations astronomiques, du châssis qui lui sert de support, &

du thermomètre de compensation qui corrige l'effet du chaud & du froid sur la pendule.

Fig. 18, le rouage de la pendule dont voici les nombres, en commençant par la roue d'échappement qui a trente dents, & finissant par celle du barillet.

$$2 + \begin{matrix} 10 & 10 & 10 & 16. \\ 30 \times 7\frac{1}{2} \times 8 \times 8 \times 6. \\ 30 & 75 & 80 & 80 & 96. \end{matrix}$$

Fig. 18, n°. 2, cadrature de la pendule.

Fig. 18, n°. 3, profil de la cadrature.

P L A N C H E X I.

Différens échapemens.

Fig. 19, démonstration.

Fig. 20, échappement à deux leviers.

Fig. 21, échappement à repos des pendules à secondes, par M. Graham.

Fig. 22, 23, échappement à repos des montres, par M. Graham.

Fig. 24, échappement à roue de rencontre.

Fig. 25, échappement à ancre du docteur Hooke.

Fig. 26, échappement à deux verges ou leviers, par M. Julien le Roy.

Fig. 27, foliot ou ancien échappement.

P L A N C H E X I I.

Pendule à quarts & répétition ordinaire.

N. B. Cette Planche & son explication ont été tirées du livre de M. Thiout.

La pendule à quarts est faite sur le même principe que celle de la Pl. IV. La pendule va également dix-huit jours. Le barillet C, Fig. 28, est pour la sonnerie des heures, & celui B pour celle des quarts. Il n'y a point de différence dans les effets, excepté que celle des heures ne sonne point de demie; ce qui fait qu'il y a un petit changement au nombre des dents, comme on le verra ci-après.

La sonnerie des quarts est aussi sur le même principe. La roue de chevilles I M, a deux grands pivots qui passent les platines; celui de la platine de derrière porte carrément la roue de compte, Fig. 30; & celui qui passe à la cadrature porte le chaperon T, Figure 29. Les deux marteaux sont placés sur deux tenons à côté, pour que la double bascule M les puisse faire lever l'un après l'autre pour sonner les quarts; ces marteaux ne sont pas représentés ici. On dispose les dix chevilles placées sur la roue I, de manière que le même marteau frappe toujours le premier; pour cet effet, on met dix chevilles d'un côté & quatre de l'autre.

Sur la roue de minutes N, Fig. 29, sont placées quatre chevilles pour lever à chaque quart le dentillon N O F, qui leve à son tour la détente.

Quand les quatre quarts sonent, le chaperon S T porte une cheville qui leve le dentillon S R Q, pour détendre la sonnerie des heures après que les quatre quarts font frapés; x, est la verge du marteau des heures.

Nombres du calibre représenté par la Fig. 28.

Roues du mouvement. Pignons.

A.	84. _____	14.
D.	77. _____	7.
E.	72. _____	6.
F.	60. _____	6.
G.	31. _____	

Roues de la sonnerie des heures. Pignons. Chevilles.

C.	84. _____	14.
H.	78. _____	8. 8.
I.	56. _____	7.
K.	56. _____	6.
L.	48. _____	6.

Roues de la sonnerie des quarts. Pignons. Chevilles.

B.	84. _____	14.
H.	72. _____	8.
I.	60. _____	6. 10.
K.	56. _____	6.
L.	48. _____	6.

Bas de la Planche.

Calibre de la répétition ordinaire, & la même répétition vue en perspective.

Fig. 31, est le plan ou calibre des roues qui composent la répétition.

A B C D E, sont les roues du mouvement, pareilles au calibre du mouvement à quinze jours.

F G H I, sont les roues qui servent à la répétition. Les trois roues G H I ne servent qu'à régler la distance des coups qui frappent, comme il est absolument nécessaire d'en avoir dans toutes les sonneries, quelles qu'elles soient: voici les nombres.

Mouvement. Pignons.

84. _____	14.
77. _____	7.
76. _____	6.
66. _____	6.
33. _____	

Le cercle F porte douze chevilles d'un côté pour faire sonner les douze heures, & trois chevilles de l'autre pour faire sonner les trois quarts, par le moyen de trois bascules placées sur une même tige, comme celle K. Deux de ces bascules sont montées sur des canons pour qu'elles se meuvent séparément l'une de l'autre, & la troisième est fixée sur la tige, pour qu'elles puissent toutes les trois lever les verges des marteaux fé-

parément l'une de l'autre, comme elles sont représentées Fig. 32.

Le cercle F est rivé sur l'arbre de même qu'un petit rochet, à une distance d'environ six lignes. Le cercle extérieur présente la grandeur d'une roue qui est jointe contre le rochet; elle porte un cliquet & son ressort, comme il est marqué. L'arbre passe au travers d'un petit barillet fixé à la platine, dans lequel est un ressort: l'arbre ayant un crochet enveloppe le ressort autour de lui; de sorte que quand on tire le cordon V, Fig. 32, on fait tourner l'arbre à gauche sans que la roue dentée tourne; & quand on quitte le cordon, le petit rochet donne dans le cliquet, & oblige le rouage de tourner, & les marteaux frappent; de sorte que l'arbre de ce cercle porte le cercle des chevilles, l'heure & les quarts justes.

Toutes les machines sont placées sur la cage A B, Fig. 32, où elles sont représentées en perspective. Le plan de cette cadrature avec le développement des pièces, sont contenus dans la Planche suivante.

PLANCHE XIII. Suite de la Planche précédente.

Développement de la Répétition ordinaire.

Fig. 33, T est la roue de chaussée, & t est son profil.

Cette roue fait son tour par heure & porte l'aiguille des minutes.

Sur cette roue T r est placé fixément le limaçon des quarts Q q: Sur ce limaçon est joint la surprise R r, qui est tenue avec une virole q & 4. On a dit l'usage de cette surprise dans la suite.

X & x, est la roue de renvoi qui porte un pignon pour mener la roue du cadran Y & y; observez que toutes les pièces d'horlogerie qui marquent les minutes, ont des roues de renvoi.

A, est une étoile qui fait son tour en douze heures, & a son profil.

Z & z, est le sautoir ou valet qui fait changer promptement une dent de l'étoile à chaque heure.

Sur l'étoile A, est placé fixément le limaçon des heures.

B D, est le râtelier.

E, est un pignon qui le fait mouvoir.

G, est une poulie qui porte une cheville; & g, est le profil.

M L, est la main; m l, est le profil.

Cette main étant démontée, forme la pièce M N.

O, est un ressort; le profil est m o.

Le bras des quarts qui fait partie de la main, est L & l.

Fig. 34, la platine qui porte les tiges sur quoi toutes les pièces sont montées. On voit leurs places indiquées par les lignes ponctuées qui y répondent.

La Fig. 34, n^o. 2, est le profil des Fig. 33 & 34.

Sur la platine de la Fig. 34, sont deux ressorts 3, 4; ce qu'il est nécessaire de savoir avant que d'expliquer leurs effets.

Maintenant il faut mettre ces pièces chacune à leur place, & faire voir comme elles agissent les unes avec les autres.

On a dit ci-dessus que l'arbre de la première roue pouvoit tourner séparément de la roue & avec la roue, & qu'il portoit un cercle garni de quinze chevilles pour lever les bascules des marteaux.

Cet arbre porte carrément la poulie G E, Fig. 33, & le pignon E qui engrene dans le râtelier D des heures.

Quand on tire le cordon on fait avancer le bras vers le limaçon H, qui est gradué spiralement en douze degrés.

Le plus profond est pour douze heures, & la partie la plus élevée est pour une heure; de sorte que quand on tire le cordon, on fait passer autant de chevilles que l'enfonçure du limaçon le permet; c'est-à-dire, si le degré le plus profond le présente, la sonnerie frappera douze coups; & si c'est la partie la plus élevée, la sonnerie ne frappera qu'un coup; deux coups si c'est le second degré, ainsi des autres jusqu'à douze. On a dit que l'étoile A fait son tour en douze heures, par le moyen d'une cheville que la surprise R porte à l'endroit K. Comme cette cheville fait un tour par heure, & que l'étoile a douze dents, elle en rencontre une toutes les heures; de sorte que l'étoile avec le valet z fait douze fois.

Cette façon de faire mouvoir l'étoile a deux avantages. Le premier est de faire changer si promptement le limaçon, qu'il n'est pas possible de le faire manquer dans l'instant de son changement. Le second est de faire à son tour sauter la surprise R, pour que le bras du guide des quarts L M ne puisse retomber aux trois quarts, comme il étoit l'instant auparavant; les quarts sont réglés par le moyen du limaçon Q & de la main M, qu'on appelle guide des quarts.

Quand on tire, par exemple, le cordon V, on fait, comme il a été dit, tourner la poulie G; la cheville l qu'elle porte se dégage des doigts, & le guide des quarts tombe sur le limaçon qui est partagé en quatre parties. Si la plus haute se présente, la cheville l entre dans l'entaille la moins profonde de la main; la roue est retenue par ce moyen avant que les chevilles aient pu parvenir à lever les marteaux, ce qui fait que la sonnerie ne frappe point des quarts, parce qu'il n'y a pas encore un quart que l'heure est accomplie; & quand il y a un quart, le limaçon présente une partie assez profonde pour que l'entaille de la main reçoive la cheville; ce qui fait que la roue de cheville faisant plus de chemin, un marteau frappe un quart. Si le limaçon présente sa troisième partie, la cheville entre dans les doigts 3, & le marteau frappe deux coups pour la demie; & quand c'est la partie la plus profonde du limaçon,

maçon, les marteaux frappent trois coups pour les trois quarts. Tant que les deux limaçons ne changent pas, la sonnerie sonne toujours la même quantité.

Quand le limaçon des quarts a fait son tour, il entraîne avec lui l'étoile A qui saute par le moyen du valet π , &c. de la même action la sur-prise R avance pour remplir le vide du limaçon, afin que le guide des quarts ne puisse retourner dans l'entaille des trois quarts. Ce qui fait que si l'on veut tirer le cordon dans le moment de ce changement, la répétition ne sonnera que l'heure & point de quart.

Pour que la cheville I sorte aisément des doigts de la main, elle se meut au point N, &c. est renforcée par un ressort qui est fixé sur le bras L; un autre ressort est fixé sur la platine pour agir, pour faire agir le bras L qui emporte sur lui la main M, qui a par ce moyen deux mouvements, celui de se mouvoir sur son plan, lorsqu'il faut que la cheville forte des doigts, &c. celui de suivre le bras coudé L.

PLANCHE XIV. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 35, thermomètre de compensation.

Fig. 36, pendule composée.

Fig. 37 & 38, cadature d'une pendule d'équation de M. Julien le Roy.

PLANCHE XV. Suite de la Planche précédente.

Fig. 39, fausse plaque de la pendule d'équation représentée dans la Planche précédente, vue par le côté opposé au cadran.

Fig. 40, la même fausse plaque vue par le côté du cadran.

Fig. 41, (& non 44) roue annuelle vue du côté de la gravure.

PLANCHE XVI. Suite de la Planche précédente.

Fig. 35, A & B, pendule à équation par Daubliau.

La Figure 35, A, représente cette cadature vue de profil. Les secondes sont concentriques; la tige du rochet passe à travers le pont marqué p , fixé sur la platine des piliers. Ce pont porte les deux roues des temps vrai & moyen, &c. celle de cadran. La roue m du temps moyen est menée par le pignon C, que porte la tige de la roue qui engrene dans le rochet d'échappement.

La tige b est celle de la roue du mouvement qui fait la révolution en une heure. Cette tige passe à la cadature, &c. porte carrément un canon sur lequel est rivée une roue de champ e , qui fait mouvoir le pignon a , dont l'axe est parallèle au plan de la platine. Ce pignon est posé &c. tourne entre deux petits ponts fixés sur la roue π , d'un nombre de dents à volonté. Cette roue π engrene dans un râteau, dont un bout appuie

Art & Métiers. Tome III.

sur l'ellipse. Ce râteau n'est point ici représenté; sa position dépend de celle de la roue annuelle, que l'on peut faire concentrique au cadran, ou on peut également la placer hors du centre.

Quoique la position de la roue annuelle ne doive pourtant pas être arbitraire, puisqu'à tous égards celle qui sera excentrique au cadran est préférable, non seulement pour les frottements qu'elle évite, mais encore pour la facilité de tailler la courbe, &c. cependant la disposition des boîtes, ou la construction d'une pièce, ne permet pas toujours de la placer de cette sorte.

Le pignon a engrene dans une roue de champ v de même nombre que celle qui fait mouvoir le pignon; elle est d'un diamètre plus petit que celle e , pour que le pignon qui est mené ait la grosseur requise pour faire mouvoir lui-même.

La roue de champ v pourrait ne former qu'une seule roue avec celle b qui engrene dans la roue R du temps vrai; mais si cela étoit, en tournant l'aiguille des minutes du temps vrai, celle des heures resteroit immobile; ce qui seroit un défaut d'autant plus grand, que par celle du temps moyen, on ne peut faire tourner ni l'une ni l'autre aiguille du temps vrai; ainsi il faudroit les faire tourner séparément l'une de l'autre, &c. faire des divisions des quarts pour l'aiguille des heures, afin de pouvoir toujours la remettre à des parties d'heures correspondantes à celles des minutes: il faut donc que la roue b tourne à frottement sur la roue de champ v , &c. que le pignon a qui mène la roue g de cadran soit rivé sur la roue b , l'un & l'autre tournant sur le prolongement de la tige b .

La roue π est concentrique à l'axe de la roue de champ, &c. peut faire plus d'une demi-révolution en emportant avec soi le pignon a , sans que la roue de champ e tourne; c'est cette demi-révolution qui fait la variation de l'aiguille du temps vrai; cet effet est produit comme dans celle de M. Julien le Roy &c. autres, par les différents diamètres de la courbe, qui font parcourir un espace au râteau, &c. par conséquent à la roue dans lequel il engrene.

Les tiges e , b , telles qu'elles sont vues dans la Figure, paroissent éloignées l'une de l'autre; cependant elles ne doivent l'être en effet que de la longueur du rayon de la roue du mouvement, fixée sur la tige b . Cette roue fait son tour en une heure, elle engrene dans un pignon que porte la tige C en dedans de la cage.

PLANCHE XVII. Suite de la Pl. précédente.

Équation présentée en 1752 à l'Académie des sciences, par M. FERDINAND BERTHOUD.

Cette pendule marque aussi l'année bissextile, ce qui évite de retoucher aux quantités, &c.

Fig. 37, A, la roue de barillet de sonnerie engrene dans un pignon qui fait un tour en vingt-quatre heures. La tige de ce pignon passe à la

Q 99

cadature, & porte carrément une affiette sur laquelle est rivée la piece *a a*. Sur le prolongement de cette tige est ajoutée la piece *S o n*, qui porte une dent partagée en deux parties, dont l'une est plus saillante que l'autre. Ce cylindre ou piece *S o* peut monter & descendre sur cette tige, dont la partie qui passe à travers le cylindre est ronde.

La partie *o* de la piece *S o n*, a une petite tige cylindrique, qui passe à travers la piece *a a*, qui par ce moyen en tournant entraîne avec elle la piece *S o n*. C'est la partie *n* ou dent qui fait tourner la roue annuelle *B*, fendue à rochet de 366 dents; elle est maintenue par un sautoir; aux années bissextiles la partie la moins saillante de la dent de la piece *S o n* fait passer à chaque tour de la piece *a a* une dent de la roue annuelle, & lui fait faire un tour en 366 jours.

Dans les années de 365 jours, la partie la moins saillante de la dent fait passer 364 dents de la roue annuelle, & les deux dents de cette roue qui restent encore sont prises en un seul tour de la piece *a a* par la partie la plus saillante de la dent; en sorte que les 366 dents de la roue annuelle sont prises en 365 fois qui répondent à autant de jours. Il reste à voir comment la piece *S o n* change de position & monte pour présenter à la roue annuelle trois fois en quatre ans la partie la plus large de la dent. L'étoile *L* divisée en huit parties est mise par deux chevilles que porte la roue annuelle, dont une fait passer une dent de l'étoile le 31 décembre à minuit, & l'autre le 29 février à la même heure. Cette étoile porte une plaque qui passe entre la roue annuelle & le cadran, où est gravé *première, deuxième, troisième année, C^e année bissextile*, lesquelles paroissent alternativement à travers une ouverture faite pour cet effet au cadran. Cette étoile porte les trois parties *p p p*, qui sont des plans inclinés, qui servent à éloigner de la piece *a a* trois fois en quatre ans la piece *S o n*, & lui font présenter la partie *n* de la palette pour faire passer deux dents de la roue annuelle. Le ressort *m* est pour faire redescendre la piece *S o n* aussitôt que le plan incliné lui en donne la liberté, ce qui se fait à l'instant que la palette fait passer la dent de la roue annuelle qui répond au premier mars.

La dent de l'étoile parvenue à l'angle du sautoir *g*, est obligée de parcourir un espace qui éloigne en même temps le plan *S* de la piece *S o*, laquelle a un intervalle creusé dans la longueur du cylindre *S*. C'est dans cette partie que le plan incliné vient agir pour faire monter la piece *o* *S n*.

Cette méthode de marquer les années bissextiles & de faire mouvoir la roue annuelle, quoique plus simple que celle qu'on avoit suivie jusqu'au temps que je construisis cette pendule, ne m'ayant pas encore satisfait, j'ai cherché depuis un nouveau moyen, qui étant plus simple conserve toute la

solidité possible; ce que je compte avoir trouvé, ainsi qu'on le verra à la suite de la description que je donne d'une pendule à équation où je l'ai appliquée; la comparaison de ces deux constructions m'a persuadé que l'on ne parviendrait sûrement à faire des machines simples, sans avoir vu ou passé par les composées.

La roue *A*, Fig. 37, est celle du temps moyen qui engrene à l'ordinaire dans celle *C* de renvoi, dont le pignon engrene dans celle de cadran; sur cette roue *A* est attachée une partie *I L* de cuivre, laquelle porte un petit pont *r* qui fait une espede de cage pour l'étoile *E* fendue en 20 parties. Cette étoile porte un pignon à lanterne de quatre dents, qui engrenent dans la roue *b* du temps vrai; c'est en faisant tourner l'étoile de l'un ou de l'autre côté, que l'on fait avancer ou retarder la roue du temps vrai, sans que celle du temps moyen se meuve. Le levier *F T* mobile au point *Z*, sert à produire cette variation. La partie *T* de ce levier porte deux chevilles; celle de la partie supérieure sert à faire retarder l'aiguille du temps vrai, & l'autre au contraire à la faire avancer: ce sont les différens diamètres de la piece *O* taillée en limaçon, qui déterminent la quantité de dents qu'une des chevilles doit faire passer, & dans quel sens elle doit le faire. Ces pas de limaçon sont déterminés par l'équation du jour: chaque pas de la piece *o*, comme *g*, sert pendant que l'équation est constante (puisque les tour sont formés par des portions de cercle concentriques à la roue annuelle, & par conséquent à la piece *O* fixée sur la roue annuelle), & ils changent lorsque l'équation varie.

Le levier *F T* peut se monvoir non seulement en tournant sur ses pivots, mais encore monter & baisser, suivant leur longueur; l'affiette de ce levier repose sur la piece *a a*; cette piece a une entaille *x*, qui se présente à l'affiette à chaque 24 heures à 11 du soir, & lui permet de s'y enfoncer; alors le levier présente l'une ou l'autre des chevilles à l'étoile *E*, qui emportée par la roue des minutes du temps moyen, rencontre une des chevilles du levier *T*, laquelle s'engage entre les rayons de l'étoile, & la fait tourner plus ou moins, suivant que la cheville se présente loin ou près du centre; c'est cette quantité qui représente l'équation diurne: à minuit, l'entaille dans laquelle l'affiette étoit descendue, continuant à se mouvoir, fait remonter le levier par un plan incliné fait à l'entaille. Le levier reste élevé jusqu'à 11 heures du soir suivant, ce qui empêche les chevilles qu'il porte de s'engager pendant tout ce temps dans les dents de l'étoile, quoique l'étoile fasse la même révolution, & soit toujours emportée par la roue des minutes.

La piece *D* que porte cette roue est pour faire équilibre, non seulement avec l'étoile & la partie cage, mais encore avec l'aiguille des minutes du temps moyen; l'aiguille du temps vrai est d'équilibre par elle-même.

Pour que les enfoncements des portions de limaçon puissent être plus grands, & par-là ôter toutes les erreurs qui en pourroient résulter (comme, par exemple, qu'une des chevilles qui fait tourner l'étoile ne se présente pour faire passer trois dents au lieu de deux, &c.) ; la piece *aa* porte une cheville qui, pendant que la dent de la piece *o* *Sn* en fait passer une de la roue annuelle, éloigne la partie *F* du levier *FT* des pas de limaçon les plus élevés de la piece *O* ; en sorte que ces pas de limaçon n'exigent point de plans inclinés pour faire passer le levier *FT* à un pas plus élevé.

Lorsque la palette de la piece *ons* a fait passer une dent de la roue annuelle, la piece *aa* continuant à se mouvoir ; lorsque la sonnerie frappe celle heure ; l'entaille *y* du levier *FT*, sert à y laisser entrer la cheville, & permet au levier de reprendre la situation naturelle, & par conséquent à la partie *F* du levier de passer sur la portion de cercle qui se présente ; c'est après ces changements que l'entaille *x* se présente à l'assiette du levier *FT*, & que se fait, comme on l'a vu, le changement d'équation.

J'ai fait graver sur la roue annuelle, dans une partie au dessous de celle des mois, & de leurs quantités, la différence du temps vrai au temps moyen, afin que si on laisse la pendule arrêtée, on la puisse remettre à l'équation, sans le secours d'une table ; il n'y a que ce cas particulier qui oblige de retoucher à cette équation, puisqu'en faisant tourner l'aiguille des minutes du temps moyen, celles du temps vrai & de cadran tournent aussi.

Je joins ici une table particulière que j'ai dressée pour tailler la courbe ou piece *a* : elle sert à déterminer l'espace qui doit être compris depuis chaque pas de limaçon jusqu'à l'autre ; & pour ne rien laisser à désirer, & éviter l'embaras où pourroient se jeter ceux qui voudroient exécuter ces sortes de pendules, je marquerai les moyens que j'ai mis en usage pour plusieurs de ces ouvrages que j'ai exécutés sur ce principe avec beaucoup de facilité. J'aurois dû remettre ce qui regarde l'exécution pour la fin de cet article, que je terminerais par la partie de l'exécution ; mais comme les moyens d'opérer pour cette construction-ci lui sont particuliers, & ne peuvent servir à d'autres, il me paroît plus naturel de les placer immédiatement après la description.

J'ai ajouté sur la plaque du cadran la piece ponctuée *ll*, qui passe sous le levier *F*, qui peut parcourir un certain espace dessus cette piece *ll*. Elle a une entaille au travers de laquelle passe une vis serrée dans un morceau de cuivre *i*, de sorte que par la pression de cette vis, je puis rendre le levier immobile au point que je veux.

Je fixe d'abord le levier, en sorte que ni l'une ni l'autre cheville de la partie *T* ne puisse s'engager dans l'étoile *E* ; & là je trace sur le plan *a* de la piece *i* un trait qui soit fin ; & près du

levier qui me sert de règle, je marque zéro sur ce trait qui me servira pour tracer les parties de la courbe, où d'un jour à l'autre l'équation n'est ni augmentée, ni diminuée : je fais changer le levier de position, & le place de sorte que la cheville supérieure puisse s'engager pour faire tourner une dent de l'étoile, ce qui répond à cinq secondes, & marque *r* sur ce trait ; & continuant les mêmes opérations, en marquant successivement 1 dent, 2, 3, &c. jusqu'à ce que le levier s'engage assez avant dans l'étoile pour faire changer six dents, lesquelles feront 30 secondes, qui est la plus grande quantité dont le soleil varie en 24 heures. Sur ce côté je marque *retarde*, afin de me souvenir que c'est pour faire retarder l'aiguille du temps vrai ; ensuite, je fais passer mon levier de l'autre côté du trait de zéro, & je marque quatre traits, avec les soins que j'avois pris pour les autres ; c'est-à-dire, que l'un répond à l'enfoncement qu'exige la cheville inférieure pour faire tourner l'étoile d'une dent, & ensuite de 2, 3 jusqu'à 4 qui feront 20 secondes, & marquer de ce côté *avance*. Ceci détermine donc tous les enfoncements des pas de limaçon ; il n'est plus question que de leur longueur qui est marquée dans la table ci-après.

La roue annuelle, l'ellipse & le levier étant ainsi en place, je fixe le levier sur le trait de zéro, & fais tourner la roue annuelle, & la mets au 18 de mai ; & par un trou percé au point *F* du levier *FT*, je marque un point sur la courbe : il faut ensuite faire passer une dent de la roue annuelle, ce qui donnera le 19 mai, & mettre le levier sur le trait *r* côté du retard ; marquer un point sur la courbe avec le foret ; ensuite, faire passer la roue annuelle au 30 mai, marquer encore un point, & suivre ainsi la table jusqu'à ce que la révolution annuelle soit faite : enfin, percer des trous fins pour tous les points marqués, & tirer des traits de compas par tous les trous qui se trouvent à la même distance du centre. Les pas formés, il ne s'agira plus, l'ayant limée, que d'égaliser la piece *O* ; la piece *ll* servira encore pour cela. Cette opération faite, les pieces ponctuées *ll* 2 deviendront inutiles, & ne doivent pas rester attachées à la plaque ; elles peuvent servir au contraire pour tracer d'autres courbes semblables.

Table pour tracer la courbe de la pendule ci-dessus calculée, pour les années bissextiles & communes.

Soleil retarde.	{	Du 12 mai, le levier sera sur 0 jusqu'au 18 dudit mois ; du 19, une dent du côté du retard, jusqu'au 30 ; du 31 mai, 2 dents jusqu'au 11 juin ; du 12 dudit, 3 dents jusqu'au 18 ; du 19, 2 dents jusqu'au 23 ; du 24, 3 dents jusqu'au 28 ; du 29 dudit, 2 dents jusqu'au 12 juillet ; du 13 dudit, 1 dent jusqu'au 22 ; du 23, 0 jusqu'au 30.
-----------------	---	---

Soleil avance.	Du 31 juillet, 5 dents du côté avance, jusqu'au 7 août; du 8 dudit, 2 dents jusqu'au 17; du 18 dudit, 3 dents jusqu'au 28; du 29 août, 4 dents jusqu'au 4 octobre; du 5 dudit 3 dents jusqu'au 15; du 16, 2 dents jusqu'au 23; du 24 dudit, 1 dent jusqu'au 30; du 31 octobre, 0 jusqu'au 5 novembre.
	Du 6 novembre, 5 dents du côté du retard, jusqu'au 15; du 12, 2 dents jusqu'au 17; du 18, 3 dents jusqu'au 22; du 23, 4 dents jusqu'au 30; du 1 décembre, 5 dents jusqu'au 15; du 12, 6 dents jusqu'au 3 janvier; du 4 dudit, 5 dents jusqu'au 12; du 13 dudit, 4 dents jusqu'au 21; du 22, 3 dents jusqu'au 27; du 28 janvier, 2 dents jusqu'au 1 février; du 2 dudit, 5 dents jusqu'au 8; du 9, 0 jusqu'au 14 février.
	Du 15 février, 5 dents du côté avance, jusqu'au 21; du 22, 2 dents jusqu'au 1 mars; du 2, 3 dents jusqu'au 16; du 17, 4 dents jusqu'au 27; du 28, 3 dents jusqu'au 5 avril; du 2 dudit, 4 dents jusqu'au 8; du 9 avril, 3 dents jusqu'au 22; du 23, 2 dents jusqu'au 29; du 30, 1 dent jusqu'au 11 mai; du 12, 0 jusqu'au 18.

Des pendules à heures & minutes du soleil, lesquelles ne marquent point le temps moyen. De celle du pere ALEXANDRE.

La roue annuelle fait la révolution en 365 jours 5 heures 48 minutes 48 secondes $\frac{1}{2}$ de secondes. Je dois joindre ici les nombres des roues & pignons que le pere Alexandre a employés pour cette révolution annuelle astronomique. Les voici pour tout le rouage comme il l'a donné.

Rochet 30, pignon 88.

Roue moyenne 60.

Pignon 10.

Roue des minutes ou d'une heure 80.

La roue de douze heures 96.

Pignon 7.

Roue suivante 50.

Pignon 7.

Roue pénultième 69.

Pignon 8.

Dernière roue, ou annuelle, 83.

Cette révolution astronomique est fort exacte, & est sans contre-dite une des meilleures que l'on ait employées. Ceux qui voudront faire monvoir différentes planetes, doivent consulter le pere Alexandre, pour les calculs. M. Camus, dans son *Traité de mécanique statique, III partie*, a donné les calculs de différents rouages; il y a joint celui d'une révolution annuelle, qui ne diffère de la révolution annuelle moyenne du soleil, que d'une seconde 14 tierces. En voici les nombres: une roue de 12 heures porte un pignon 4, qui engrene dans une roue de 25; celle-ci porte un pignon 7, qui engrene dans une roue de 69; celle-ci porte un pignon 7, qui fait mouvoir la roue

annuelle de 83, qui fait la révolution en 365 jours 5 heures 48 minutes 48 secondes 46 tierces: une révolution de la lune termine ce qu'il a écrit du calcul des planetes.

La roue annuelle du pere Alexandre porte une ellipse sur laquelle apuie un levier qui porte le pendule suspendu par un ressort qui passe bien juste dans une fente d'un coq fait comme ceux des pendules à secondes ordinaires: le ressort peut monter & descendre dans cette fente; c'est le coq qui donne le centre d'oscillation du pendule: ce coq est fixé sur la cage du mouvement. Pour produire les variations apparentes du soleil, le pere Alexandre fait allonger & raccourcir le pendule; effet qui est produit par l'ellipse, dont les diamètres sont donnés en raison de l'allongement ou raccourcissement qu'exige le pendule pour faire avancer ou retarder de telle quantité en 24 heures; il est entré là-dessus dans des détails fort étendus, qu'on peut voir dans son livre, page 147. Sa théorie a sans doute le mérite de la simplicité; mais pour l'approuver, il ne faut pas faire attention aux inconvénients que la pratique entraîne; une seule erreur détruit tout l'édifice: l'erreur la moins sensible que puisse avoir la courbe, produira une variation sensible aux aiguilles; car je suppose que le pendule soit trop court, par l'inégalité de l'ellipse, de la douzième partie d'une ligne, le pendule avancera de 12 secondes en 24 heures, &c. toutes les vibrations qu'il fera pendant ce temps, se feront en moins de temps qu'elles ne devroient; & cette erreur multipliée par leurs nombres, donnera les 12 secondes pour 5 point seulement, & chaque jour même difficulté; & d'ailleurs cette méthode n'est pas praticable avec les pendules pesants, tels qu'on les fait aujourd'hui, & dont les propriétés ont été bien démontrées de nos jours par M. de Rivaz. Enfin, je ne sens pas trop l'avantage d'un pendule, qui divise le temps en des parties inégales seulement: il étoit cependant à propos de donner une idée de cette construction, pour l'intelligence de tout ce qui a rapport à l'équation; & de plus, je suis persuadé que la connoissance de toutes sortes de mécanismes aide beaucoup à d'autres constructions, pour produire certains effets; quoiqu'ils n'aient cependant pas de relations apparentes avec ce qui en a fait naître la première idée: ainsi il n'y a rien à négliger de ce qui regarde les arts mécaniques; il faut cependant toujours supposer de l'intelligence dans celui qui en fait une nouvelle application à d'autres objets.

PLANCHE XVIII. Suite de la Pl. précédente.

Description d'une caducature d'équation à heures & minutes du temps vrai, par M. de Rivaz.

Fig. 38. A. L'ellipse O est portée par une roue qui fait un tour en un an, laquelle est menée par un pignon du mouvement qui passe à la caducature; la partie E du levier DEF, porte un

rouleau qui appuie sur l'ellipse : ce levier est mobile au point D, & tient à la pièce BC par une vis à effiete *n*; en sorte que la courbe en faisant monter & descendre le levier, fait nécessairement monter & descendre cette pièce BC, qui est une plaque de cuivre qui pose sur la platine du mouvement; la plaque BC a une entaille formée par une portion du cercle *ox*, dont le centre est celui *r* de la roue *a*; *m* est une vis à effiete, qui tient à la platine, & donne la liberté à la pièce BC de se mouvoir, suivant l'entaille *ox*; sur la plaque BC est attaché le pont P, par le moyen de deux vis. Le pont P & la plaque BC forment une cage, dans laquelle se meut la roue *d* de cadran & le pignon *e*, l'un & l'autre ayant un centre commun. La tige de ce pignon est de griffes & de longueur nécessaires, pour que sur le prolongement qui passe à travers le canon de la roue de cadran, soit fait un carré pour porter l'aiguille des minutes.

Le pignon *e* engrene dans la roue R de renvoi, qui se meut sur une tige ou tenon, fixée sur la plaque BC: cette roue porte un pignon qui engrene dans la roue de cadran, & lui fait faire un tour en douze heures. Le pignon *e* engrene dans la roue *a*, rivée sur la tige d'une roue du mouvement qui passe à la cadrature, & est portée par le petit pont *p*: la roue *a* fait donc mouvoir le pignon, & par conséquent la roue R, & celle de cadran, qui toutes sont portées par le pont P & la pièce BC, excepté la roue *a*. Or, si on suppose que l'ellipse tourne, la pièce BC ainsi que toutes celles qu'elle porte, monteront & descendront suivant la portion du cercle *ox*; ainsi, le pignon *e* parcourra une espace autour du centre de la roue *a*, ce qu'il ne peut faire sans tourner en même temps sur lui-même; c'est ce dernier mouvement qui produit les variations apparentes du soleil. L'espace que le pignon *e* doit parcourir autour du point *r*, sera environ la moitié de la circonférence de ce même pignon, quantité qui répondra aux 30° 53' de variations du soleil. Si donc on suppose que le diamètre du pignon *e* soit de six lignes, son centre montera ou descendra de 10 à 11 lignes environ; l'espace qu'il parcourra autour du point R, suivant la ligne S *u*.

Quoique l'on puisse diminuer ce diamètre, on ne pourra le faire assez pour que le centre des aiguilles ne diffère pas sensiblement de celui du cadran; ce qui causeroit une variation: d'ailleurs, de cette diminution de diamètre il résulteroit un plus grand ballottage à l'aiguille des minutes; c'est ce qui a obligé M. de Rivaz à faire porter le cadran par le pont P; ainsi il monte & baisse dans la boîte, suivant l'espace que parcourt la pièce BC, ou le pignon *e*.

On pourroit peut-être croire que la pesanteur du cadran doit causer une résistance, qui exigera que le mouvement ait un ressort plus fort, ou un poids plus pesant; mais si on fait attention à la

lenteur du mouvement de l'ellipse, & au peu d'espace parcouru, l'objection sera réduite à rien.

Fig. 38, A & B, pendule à équation du sieur Rivaz.

M. Ferdinand Berthoud décrit ainsi la construction de l'équation de M. Rivaz, à deux cadrans & deux aiguilles.

P L A N C H E X I X.

Fig. 36, A. Cette pendule a deux cadrans, dont un excentrique sert pour faire marquer par une aiguille le temps vrai, & l'autre est à l'ordinaire pour les heures & minutes du temps moyen; la tige de la roue des minutes porte un pignon P mis sous la roue de échauffée, qui, ainsi que la roue de renvoi & de cadran, ne sont pas ici représentées; étant à l'ordinaire, elles sont mûes par la roue de chanffée, portée par la tige qui porte le pignon P, centre du grand cadran ou du temps moyen. Le pignon P engrene dans la roue M; la pièce CCD est posée sur la platine & mobile au point S, centre du pignon B. Elle porte une tétine tournée sur le tron même du pivot de pignon B. Cette tétine roule dans un trou fait à la platine, ainsi la pièce CCD se meut circulairement sur le centre du pignon B; les petites pièces *pp* sont faites pour contenir la pièce CCD contre la platine. Le pignon B se meut entre un pont *pp* & la pièce CD, ainsi que la roue M; ce qui forme une petite cage pour la roue M & le pignon B. Le pivot de ce pignon traverse ce pont; il est de longueur suffisante pour porter l'aiguille du temps vrai; la pièce CD porte un levier E qui est pour appuier sur la courbe *x* portée par la roue annule AA que fait mouvoir le pignon F; ce levier E se meut suivant les différents diamètres de la courbe, & par conséquent la partie *o* de la roue *m* décrit une portion de cercle *nn*, qui oblige la roue M à faire une partie de révolutions; cette même roue M engrene dans les deux pignons PB d'égal nombre & même diamètre, (à cela près que celui qui mène doit être plus gros que l'autre); mais le pignon P étant immobile & fixe sur la tige, la roue M faisant une partie de révolution, le pignon B dans lequel elle engrene doit tourner aussi: il fera donc un demi-tour passé pour répondre à la variation apparente du soleil; & l'on voit que c'est la courbe qui détermine la quantité de son mouvement, ainsi qu'à toutes les constructions de cadrature d'équation.

Comme cette variation ne peut être produite que par la différence du point du mouvement de la pièce CD à celui de la roue M, lesquels diffèrent entr'eux de la longueur du rayon de la roue M; le point O ne peut s'éloigner de la ligne des centres, sans que l'engrenure de cette roue avec le pignon P change & devienne forte ou foible, & par conséquent que l'aiguille du temps vrai acquière du jeu. Cette équation, d'ailleurs

très-simple, a un défaut, puisque, comme je l'ai remarqué dans cette pièce, à 2 ou 3 minutes près on n'est pas assés de la justesse de l'équation du jour : il faudroit donc faire en sorte d'y adapter un ressort spiral, foible, qui pressât le pignon B toujours du même côté.

Le nombre des dents de la roue M paroît d'abord assez arbitraire; cependant, c'est de la nature de l'engrenure de cette roue avec les pignons P & B, que dépend en partie le ballottage de l'aiguille du temps vrai. Les pignons pour cet effet doivent être au moins de douze, & faire douze tours pendant que la roue en fera un, l'espace que le point *a* parcourra devenant d'autant plus petit, que le nombre des tours du pignon sera plus grand par raport à ceux de la roue M.

Description d'une montre d'équation à secondes concentriques, marquant les quantités des mois & les mois de l'année, par M. FERDINAND BERTHOUD, même Pl. XIX, Fig. 39 A, 40 A, & 41 A.

La Fig. 39 A, représente le cadran de cette montre; l'aiguille des secondes est entre celle des minutes & celle des heures; l'aiguille des minutes est de deux parties diamétralement opposées, dont la plus grande marque les minutes du temps moyen sur le grand cadran, & l'autre marque les minutes du temps vrai sur le cadran A qui est au centre du premier. L'ouverture C faite dans le grand cadran, est pour laisser paroître les mois de l'année gravés sur la roue annuelle, ainsi que les quantités qui le font de cinq en cinq; l'usage de ces quantités est principalement pour remettre la montre lorsqu'elle a été arrêtée, en sorte que l'équation réponde exactement à celle du jour où l'on est.

Fig. 41 A. L'étoile *e* dont un des rayons passe toujours par une entaille faite à la fausse plaque, donne la liberté, en la faisant tourner, de faire mouvoir la roue annuelle.

La montre se remonte par-dessous; ce qui m'a fait appliquer au fond de la boîte un cercle de quantième, construit comme ceux dont parle M. Thiout, *Traité d'Horlogerie, tome II, page 387.*

Fig. 40 A. Cette Figure représente l'intérieur de la fausse plaque, qui porte en dehors le grand cadran qui est fixé contre cette plaque, & dessous sont ajustées les pièces qui forment l'équation, on donne les variations du soleil. A est la roue annuelle de 126 dents fendues à rochet, mise immédiatement sous le cadran, & tournant sur un canon que porte la fausse plaque sur laquelle elle s'appuie par son plan. L'ellipse B est attachée sur la roue annuelle; cette ellipse fait mouvoir le râteau *m* qui engrene dans le pignon *n*, lequel est porté par un canon qui passe dans l'intérieur de celui de la fausse plaque. Sur le canon où est fixé le pignon *n*, est attaché en dehors le cadran A du temps vrai: on voit qu'en faisant mouvoir

la roue annuelle & l'ellipse, ce cadran doit nécessairement se mouvoir, tantôt en avançant & tantôt en rétrogradant, suivant qu'il y est obligé par les différens diamètres de l'ellipse; ce qui produit naturellement les variations du soleil. Venons au moyen dont je me sers pour faire mouvoir la roue annuelle; c'est en remontant la montre à chaque 24 heures, que l'étoile *e*, par le moyen de deux palettes opposées qu'elle porte, fait tourner la roue annuelle, & lui fait faire une 365^e partie de sa révolution.

Fig. 41 A. Le garde-chaîne de la montre est fixé sur une tige, dont les pivots se mouvant dans les deux platines, & peut y décrire un petit arc de cercle; un de ces pivots porte un carré, sur lequel est ajusté dans la cadrature le levier *d* à pied-de-biche.

Lorsqu'on remonte la montre, le garde-chaîne *e* est poussé, fixé sur la tige & mis entre les deux platines, est soulevé par la chaîne jusqu'à ce qu'il soit à la hauteur du crochet de la fusée: ce crochet lui donne un petit mouvement circulaire, qu'il communique au pied-de-biche *d*, dont l'extrémité s'engage dans l'étoile *e* qui est à cinq rayons, & fait passer un de ces rayons toutes les fois que le crochet de la fusée pousse le garde-chaîne.

L'étoile est assujétie par un valet ou sautoir, qui lui fait faire sûrement la cinquième partie d'un tour, & l'empêche de revenir en sens contraire lorsque le pied-de-biche se dégage. L'axe de cette même étoile porte, comme je l'ai dit, deux palettes opposées pour conduire la roue annuelle, en sorte que deux dents de cette roue passent nécessairement en cinq jours; ce qui lui fait faire la révolution en 365 jours. Sur la fausse plaque, Fig. 41 A, est attaché un ressort qui sert de sautoir pour maintenir la roue annuelle, en sorte que les palettes que porte l'étoile ne puissent lui faire passer ni plus ni moins de deux dents pendant une des révolutions de cette étoile.

D'une pendule à équation à secondes concentriques, marquant les mois & quantités des mois, les années bissextiles, & qui va treize mois sans être montée, par M. FERDINAND BERTHOUD.

La suspension du pendule est à ressort; l'échappement est celui de Graham renversé, disposé pour faire décrire au pendule d'aussi petits arcs que l'on veut.

Le rouage du mouvement est composé d'une roue de plus que les pendules à 15 jours. La première roue du mouvement engrene dans un pignon, qui fait un tour en trois jours; la tige de ce pignon porte trois palettes ou dents, qui engrenent successivement dans la roue annuelle, fendue sur 366 à rochet, & maintenue par un sautoir. Cette roue porte, comme celle de la montre, une ellipse qui agit sur un râteau, dont le mouvement alternatif se transmet au cadran d'équation, par le moyen

d'un pigeon placé sur le canon du cadran concentrique à celui des heures & minutes du temps moyen. La construction de cette partie de la pendule est absolument semblable à celle de la montre; ainsi je ne m'y arrêterai pas. Je passe donc à la construction d'année bissextile, dont j'ai parlé ci-devant.

Fig. 42 A. Les années communes & bissextiles sont marquées par la révolution d'un petit cadran C, tel que celui de la pendule que j'ai décrite ci-devant, lequel reçoit son mouvement de la roue annuelle A, de 366 dents fendues à rochet, & maintenues par un sautoir; des chevilles posées sur cette roue, agissent sur l'étoile B de huit rayons, & déterminent les positions de ce petit cadran divisé en quatre années.

Pour que la roue annuelle marque exactement les jours du mois, il faut que pendant trois années consécutives les dents de cette roue, qui répondent au 29 février & premier mars, passent le même jour; tandis qu'à l'année bissextile, ces deux mêmes dents passent en deux jours. Venons actuellement au moyen que j'ai employé. Une des chevilles de la roue annuelle qui répond au premier janvier, fait tourner l'étoile A de huit rayons d'un huitième de sa révolution, & fait indiquer au cadran C que porte l'étoile, la première, seconde, troisième année, ou l'année bissextile; une autre cheville qui répond au 28 février, fait encore tourner cette étoile d'un autre huitième. La palette S qui fait mouvoir la roue annuelle, ayant fait passer la dent qui répond au 29 février, le rayon de l'étoile qui se trouve actuellement en action avec le valet, lequel achève de faire parcourir un espace à l'étoile A, dont un rayon vient poser sur une troisième cheville que porte la roue annuelle; ce qui oblige celle-ci de se mouvoir de la quantité d'un dent qui répond au premier mars: ainsi, la dent que fait passer la palette, & celle que le valet & l'étoile ont obligé de se mouvoir, font les deux dents qui passent en un seul jour, ce qui donne les années communes qui se succèdent trois fois de suite; & comme la quatrième doit avoir un jour de plus, le rayon de l'étoile qui y répond est entaillé, de sorte qu'il n'a point d'action sur la cheville du premier mars: ainsi les deux dents du 29 février & premier mars passent en deux jours.

Je fais marcher cette pendule pendant treize mois avec deux poids égaux de dix livres, qui agissent alternativement sur le rouage, & ne descendent que de 55 pouces. J'ai réduit la chute à cette quantité, pour éviter les inconvénients qui résultent de l'approche des poids contre la lentille qui parcourt de très-petits arcs.

Le cylindre où s'enveloppe la corde qui porte le poids, est un mois à faire sa révolution: son diamètre est d'environ deux pouces, en sorte que pour 15 pouces de chute d'un poids mouillé, il fait six tours $\frac{1}{2}$. Pour doubler ce temps, j'ai fixé au milieu de la boîte au haut une poulie où

passé la corde du mouvement, laquelle passe encore par une poulie mobile du second poids; le bout de cette corde est enfin fixé au côté de la boîte, opposé à celui par où descend la corde depuis le cylindre; cette même corde porte donc deux poids à peu près d'égal pesanteur, à cela près que le second doit être plus pesant de la quantité qu'il faut pour vaincre le frottement des pivots des poulies. Lorsque le premier poids descend de quinze pouces, la corde qui mène le mouvement se développe de trente pouces; & ce poids étant alors arrêté sur une planche qui l'y oblige, le second commence à descendre, jusqu'à ce que descendu au même point, il ait développé la corde d'une même quantité. Ce développement de soixante pouces répond à treize révolutions de cylindre, qui font mouvoir la pendule pendant treize mois.

Fig. 39 A, cadran de la montre à équation à secondes concentriques, marquant le quantième du mois & le mois de l'année.

Fig. 40 A, la basse vue du côté opposé au cadran.

Fig. 41 A, cadrature de la montre à équation.

Fig. 36 A, cadrature du sieur Rivaz.

Fig. 42 A, bissextile par M. Berthoud.

PLANCHE XX. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 42 bis, pendule d'équation à secondes concentriques, marquant les mois, quantième des mois, les années bissextiles; cette pendule va treize mois sans être remontée.

PLANCHE XXI. Suite de la Pl. précédente.

Description d'un moyen particulier de faire une révolution annuelle astronomique, de marquer les quantième des mois, les mois de l'année, & les années bissextiles, par M. ADNETAULD, horloger à Paris.

Fig. 42 A & 43 A. Cette pièce est exécutée dès 1734; & quoique le mécanisme en soit assez ingénieux pour avoir mérité d'être présenté à l'académie, l'auteur ne l'a pas jugé à propos, & cela par un sentiment de modestie qui ne peut que lui faire honneur; car, de nos jours, on cherche à se faire payer de la moindre production par des cloques, que l'on n'a pas toujours mérités: quoi qu'il en soit, il a bien voulu me confier cette pièce pour la faire dessiner & en faire part au public, auquel je crois faire un présent, quoique l'ouvrage paroisse trop composé & pouvoir se réduire à une moindre quantité de pièces; mais rien n'est à négliger en fait d'arts, sur-tout lorsque la composition annonce du génie, & un homme qui possède son objet.

La roue annuelle A, Fig. 42 A, fait sa révolution en 365 jours dans les années communes, & en 366 dans les bissextiles, par un moyen que nous allons expliquer.

Cette roue A fait mouvoir un petit rouage qui lui est particulier, composé des roues *d e f* & du volant *g*, mises dans une petite cage formée par la platine des piliers, & par la pièce ponctuée *p*. La tige du pignon de la roue *f* passe à travers la pièce *p*, & porte carrément un pignon *r* de 4 dents. Ce pignon engrene dans le cercle A, Fig. 43 A, où sont gravés les quantièmes du mois, & lui fait faire une révolution en 31 jours. La roue *f* fait un tour chaque jour, lorsque les doubles décentes *b c* ont donné la liberté à la cheville que porte cette roue, de se dégager & de faire cette révolution. Ces décentes font le même effet que celle d'une sonerie. La détente *b* est portée par le carré d'une tige qui passe à travers les platines. La partie de la tige qui passe à travers l'autre platine, porte carrément un levier qui est mû par une roue de la sonerie, qui fait un tour en 24 heures; laquelle porte une cheville qui fait agir les décentes *b c*, & dégage la cheville de la roue *f*.

Sur la platine des piliers, au dessous de la roue annuelle, est fixé un barillet, dans lequel agit un ressort qui fait tourner la roue annuelle, au moyen d'un encliquetage qu'elle porte, & sur lequel agit un rochet que porte l'arbre du barillet dont le carré va jusqu'au cadran, & sert à remonter ce petit rouage tous les quatre ans seulement.

On peut envisager ce rouage comme une espèce de sonerie, dont la plaque O est la roue de compte, qui fait faire 372 tours à la roue *f*, qui répondent à autant de jours, & font tous les mois de 31.

On conçoit que cette roue *f* n'étant déchargée qu'une fois chaque jour, à ne suivre que ce mécanisme, la roue annuelle ferait une révolution en 372 jours. L'effet de la plaque O est donc pour faire passer le nombre des jours dont la roue annuelle est composée pour chaque mois, lesquels sont tous de 31, comme je viens de le dire, & qui excède celui dont tel mois est composé; en sorte que si c'est un mois de vingt-huit jours, la roue *f* fera quatre tours en un seul jour, par la moyen de la partie saillante de la roue de compte O, qui fait relier la détente *c* levée jusqu'à ce que la roue *f* ait fait quatre révolutions, & ainsi des autres mois.

La roue A emporte avec elle, en tournant, la roue *d* de 40; celle-ci engrene dans un pignon E de 10, à lanterne, fixé sur la plaque ponctuée *p p*: cette roue *d* fait donc un tour en quatre ans. Elle porte une plaque T, laquelle a une entailles où le levier *g b* entre tous les quatre ans une fois. Ce levier est porté par la roue annuelle; il sert pour les années bissextiles, c'est-à-dire, à faire que la roue de compte présente une partie saillante moins large, & qui par conséquent ne fasse passer que trois jours, au lieu de quatre qu'il en doit passer dans les années communes de 365 jours, puisque l'on a dit que la roue annuelle est calculée pour faire une révolution en 372 jours, en sorte que chaque mois se fait de 31 jours: le mois de fé-

vrier de l'année commune est donc composé de quatre jours de trop.

La partie saillante de la roue de compte a une largeur qui tient la détente levée jusqu'à ce que la roue *f* ait fait trois tours; & la partie *i* du levier *g b* est mise contre la partie saillante de la roue de compte qui répond au mois de février, & la rend plus large d'une quantité qui répond à un jour; ainsi ces deux parties tiennent levées les décentes, & permettent à la roue de faire quatre tours, qui répondent à quatre jours. Le levier *g b* reste dans cette position pendant trois années; & à la quatrième, qui est la bissextile, il entre dans l'entaille de la plaque T, & diminue pour lors la largeur de la dent saillante de la roue de compte; de sorte que la roue *f* ne fait que trois tours pendant que la détente *c* reste levée; ainsi le mois de février est composé par-là de 29 jours. Le cercle des mois marque aussi par ce moyen les quantièmes de mois exactement. Le levier *b* porte un bras, à l'extrémité duquel il y a un pied-de-biche: le bras *f* du levier *b* sert à faire changer à chacun de ses mouvements une dent de l'étoile F de sept rayons, laquelle porte un chaperon où sont gravés les jours de la semaine.

La roue annuelle porte 12 chevilles, dont chacune sert & est placée à propos pour faire passer une dent de l'étoile M, Fig. 43, aussi de 12 rayons. Cette étoile porte un limaçon de 12 pas, sur lesquels apuie un bras du levier O. Ce levier monte & descend, suivant qu'il y est obligé par le limaçon P; il sert à marquer les mois de l'année qui sont gravés sur la partie *g r*: ils paroissent alternativement à travers de l'ouverture faite pour cet effet à la plaque ou cadran. L'étoile M porte une cheville qui fait mouvoir le levier *a b c*, mobile au point *a*, brisé en *b*, & dont la partie *c* sert à faire tourner l'étoile E de huit rayons. Cette étoile porte un limaçon de quatre pas différens, lesquels sont répétés diamétralement deux fois, ce qui fait huit pas. L'étoile E reste huit ans à faire un tour; elle pourroit même n'en rester que quatre, puisque son usage est pour marquer les années bissextiles, & qu'elles n'arivent que tous les quatre ans. Mais M. Admyrauld l'a fait, afin que le levier *a b c* ne fût pas obligé de faire un trop grand chemin pour faire passer une dent de l'étoile, qui ne seroit pour lors que de quatre. Les pas du limaçon *f* font monter & descendre le levier *d e*, & marquer les années communes & bissextiles qui sont gravées sur la partie *e*, & paroissent, comme ceux des mois, au travers de la plaque. Chacune des étoiles dont j'ai parlé est maintenue par un sautoir, comme on le verra par les Figures.

On peut fixer sur la roue annuelle une ellipse, & faire servir par ce moyen le mouvement annuel à faire marquer l'équation. C'est en l'envisageant aussi sous ce point de vue, que j'ai cru devoir joindre la description de cette pièce à l'article équation. (Cet article est de M. FERDINAND BERTHOUD, horloger.)

P L A N C H E XXII.

Pendule à équation, à cadran mobile.

N. B. Cette Planche & son explication ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

Fig. 1. Si au centre du cadran A B d'une pendule ordinaire, ou ajoute un cercle ou cadran E E divisé en soixante parties, & gradué comme le cercle des minutes du grand cadran, & que ce cercle concentrique soit mobile, tandis que le grand cadran est fixe; & qu'enfin on attache sur l'aiguille du temps moyen, une autre aiguille ou index diamétralement opposé, & de longueur propre à marquer sur le cercle mobile; on voit que, selon que l'on fera tourner en avant ou en arrière le cadran mobile, la petite aiguille dont le mouvement est uniforme, pourra y indiquer le temps vrai ou apparent, & cela par un moyen très-simple, puisqu'il suffira de régler le chemin du cercle mobile d'après les tables de l'équation du temps.

A B est le cadran des heures & minutes; il est fixé par quatre vis sur la fausse plaque C D. Celle-ci porte quatre faux piliers qui servent à arrêter la plaque & le cadran, avec la cage du mouvement; disposition qui est la même que dans les pendules ordinaires.

E E est le cercle ou cadran mobile des minutes du temps vrai; il est concentrique au grand cadran. Ce cadran mobile représenté de profil, Fig. 3, est rivé sur un canon qui entre juste dans le trou de la fausse plaque, & qui peut y tourner librement: le bout inférieur de ce canon entre dans un pont E, Fig. 2, attaché à l'autre côté de la fausse plaque: ce canon roule de cette manière dans le trou de la fausse plaque & dans celui du pont, comme dans une cage.

Sur ce canon entre à frottement le pignon F, vu de profil, Fig. 4. Ce pignon s'arrête avec le canon, au moyen d'une cheville qui entre à frottement dans l'épaisseur du pignon & du canon. Le pignon F ainsi fixé sur le canon du cercle mobile, empêche celui-ci de sortir, lui laissant seulement la liberté de rouler sur lui-même.

Le râteau G I, Fig. 2, qui engrene dans le pignon F, porte le bras H, dont le bout porte une cheville qui pose sur la courbe ou ellipse K K, attachée sous la roue 4, qui fait sa révolution en 365 jours.

L'usage de cette courbe est de produire la variation du cercle mobile; ce qu'il est aisé de voir, car ce cercle va & vient sur lui-même, selon que l'ellipse oblige le bras H de s'écarter ou de se rapprocher du centre de la roue annuelle: or, le bras H entraîne le râteau G, celui-ci le pignon F & le cadran mobile.

On taille l'ellipse de manière que le cadran puisse parcourir un peu plus de la demi-révolution, ce qui répond à l'écart total du temps vrai & du

Art & Métiers. Tome III.

temps moyen. Cet écart est de 30 minutes 30 secondes.

Pour faire appuyer continuellement le bras H sur l'ellipse & ôter le jeu de l'engrenure, l'auteur a pratiqué sur le pignon F une rainure ou poulie, comme on le voit Fig. 4, laquelle est entourée par la corde N, Fig. 2, dont un bout tient à la poulie, & l'autre est attaché au ressort M N. C'est l'action de ce ressort qui fait appuyer le bras H sur l'ellipse.

Le râteau G (même Fig. 2) est mobile en I sur une broche attachée à la plaque.

La Fig. 10 représente le plan du mouvement. A est la grande roue qui porte le tambour ou cylindre, lequel est entouré par la corde qui porte le poids qui fait marcher la pendule; ce cylindre est vu en perspective, Fig. 6.

La Fig. 7 représente la roue A vue en plan, avec le ressort de l'encliquetage que doit former le crochet G du tambour ou cylindre, Fig. 6. Pour cet effet, l'axe du cylindre entre dans le trou qui est au centre de cette roue, & le bord du cylindre s'emboîte fort juste dans une rainure faite à la roue. Par le jeu de l'encliquetage, la roue & le cylindre peuvent tourner séparément l'un de l'autre, lorsqu'on remonte le poids, comme on l'a déjà expliqué: on n'a représenté ici cette partie que pour en mieux faire voir la disposition.

La Fig. 8 est ce qu'on appelle la *clavette*; elle sert à retenir & assiébler la roue Fig. 7, & le cylindre, Fig. 6.

La roue A, Fig. 10, reste trois jours à faire une révolution, ce qu'il est aisé de voir par le nombre de dents des roues, dont la dernière E est celle d'échappement, & fait un tour par minute.

Sur la roue A est fixée une petite roue a (même Fig. 10) qui a 24 dents; celle-ci engrene dans la roue F de 96 dents, & qui reste, par ce moyen, douze jours à faire une révolution.

L'axe de cette roue F porte un pignon de 12, lequel engrene dans la roue annuelle L, Fig. 2. Cette roue porte 365 dents, & comme le pignon de 12 fait un tour en douze jours, chaque dent répond à un jour: ainsi la roue L reste un an à faire sa révolution par un mouvement continu.

La roue annuelle L, Fig. 1, est graduée, comme on le voit, de manière qu'elle marque les mois de l'année & les quarantièmes du mois qui paraissent sur le cadran par une ouverture faite à la plaque, & sont marqués par un index.

La roue annuelle est percée de douze trous, dont chacun se présente chaque mois au dessous de l'ouverture de la platine en a, pour laisser passer la clef qui sert à remonter le mouvement. L'axe de cette même roue annuelle porte deux pivots, dont l'un entre dans un trou fait à une plaque portée par la platine de devant du mouvement, ce qui forme une cage à la roue annuelle. L'aiguille a, Fig. 1, est celle des heures: elle marque à l'ordinaire sur le grand cadran. Le bout b de l'aiguille e b, est celui qui marque le temps

R r r

moyen sur le grand cadran : le bout opposé *e* est l'aiguille du temps vrai, laquelle marque sur le cadran mobile. On voit, par cette situation du cadran & des aiguilles, qu'il est maintenant deux heures, vingt-deux minutes & demie au temps moyen, tandis qu'il est deux heures trente minutes au soleil. Le soleil avance donc de sept minutes & demie, ce qui forme l'équation du 22 septembre indiquée par la roue annuelle.

Pour avoir la facilité de remettre la pendule au jour du mois & à l'équation, lorsqu'on l'a laissée arrêter, on fait passer le pivot du pignon *a*, Fig. 9, qui conduit la roue annuelle à travers la plaque, & on lime carrément l'excédant, de manière à le faire mouvoir avec une clef. Il faut que ce pignon puisse tourner séparément de la roue, Fig. 10, ce qui est facile comme on le voit Fig. 9, où *a* & *b* représentent le profil du pignon, & *F* celui de la roue.

La roue s'applique contre l'assise *b* du pignon, près de laquelle elle est retenue par la clavette *c*, dont la pression produit un frottement qui assemble la roue contre le pignon; de sorte qu'ils se meuvent ensemble, à moins qu'on ne les fasse tourner séparément par l'action de la main, lorsqu'on veut faire tourner la roue annuellement en avant ou en arrière.

Cette équation est sans contre-dit la meilleure qu'on ait imaginée jusqu'à ce jour; aussi l'auteur s'est-il fort attaché à la disposer de la manière la plus avantageuse pour les pendules & pour les montres, d'autant plus qu'elle est applicable à toutes sortes de pièces.

PLANCHE XXIII.

Pendule d'équation du sieur le Bon.

PLANCHE XXIV.

Suite de la pendule d'équation du sieur le Bon.

PLANCHE XXV.

Montre ordinaire, & ses développemens.

Fig. 42. La platine des piliers vue intérieurement, ou du côté opposé au cadran.

Fig. 43. La même platine vue du côté sur lequel on place le cadran.

Fig. 44. La petite platine vue antérieurement. Au dessous sont les développemens de la potence.

Fig. 45. La même petite platine vue extérieurement, ou du côté du coq qui recouvre le balancier. Au dessous sont les développemens de la coulisse & de la rosette.

Fig. 46. La platine des piliers vue intérieurement, & garnie du barillet, de la fusée, des grandes & petites roues, moyennes, & de la roue de champ. Au dessous sont les développemens du ressort du cadran.

Fig. 47. La même chose en perspective.

Fig. 48. Le grand ressort.

Fig. 49. Le rouage en profil. Au dessous de chacune des roues sont les plans & développemens nécessaires.

Fig. 50. Calibre de montre ordinaire. C'est une plaque de laiton ou de carton, sur laquelle les grandeurs des roues & leurs situations respectives sont marquées.

Fig. 51. Drageoir.

Fig. 51. n°. 2. Fil de pignon.

Fig. 52. Spiral & balancier.

Fig. 53. Calotte de répétition.

Fig. 54. Chaîne de montre.

Fig. 55. Pas d'âne.

Fig. 56. Embichetage.

PLANCHES XXVI & XXVII.

Montre à roue de rencontre.

Ces deux Planches qui contiennent les développemens de la montre, ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

La Fig. 1 représente le cadran posé sur la platine de la Fig. 3, avec les aiguilles ajustées sur leurs canons.

La Fig. 2 représente l'intérieur de la montre, c'est-à-dire, toutes les pièces qui se posent sur la platine des piliers, lorsqu'on veut les remettre en place après avoir démonté la montre.

La Fig. 3 fait voir l'autre côté de la même platine avec les pièces qui sont sous le cadran, & qui servent à faire marcher les aiguilles.

Les Fig. 4 & 8, dans les deux Planches, représentent les côtés intérieurs des platines qui ferment la cage dans laquelle on place le rouage de la montre.

Les Fig. 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, sont des développemens des parties de la montre.

La Fig. 7, représente la montre toute montée, vue en perspective.

Dans la Fig. 2, représentant l'intérieur de la montre, on doit remarquer les pièces suivantes; savoir, A, le tambour ou barillet, dans lequel est contenu le ressort ou moteur, Fig. 10.

B, la rame de fusée qui communique au barillet par le moyen de la chaîne H.

Cette grande roue B, ou roue de fusée, engrene dans le pignon *a* qui porte la roue à longue tige C.

Le pivot, prolongé de ce pignon, passe à travers la platine, & porte la chauffée C, Fig. 5.

Le pignon K de cette chauffée, Fig. 3, qui est le même vu Fig. 5, engrene dans la roue de renvoi E.

Cette roue de renvoi porte un pignon D, qui fait mouvoir la roue de cadran F, Fig. 6.

Le bout de la chauffée porte l'aiguille des minutes. Le bout du canon de la roue F de cadran, porte l'aiguille des heures.

La roue de longue tige C, Fig. 2, engrene dans le pignon *b* qui porte la petite roue moyenne D.

Cette roue moyenne engrene dans le pignon *c* qui porte la roue de champ E.

Cette roue de champ engrene dans le pignon *e* de la roue de rencontre ou d'échappement, Fig. 17, laquelle roule dans les trous des pièces portées par le dessous de la platine M M, Fig. 7.

Le dessous de cette platine est représenté, Fig. 8, portant la roue de rencontre R, dont les pivots roulent dans les trous de la potence *p* & de la contre-potence A. L'axe de cette roue est parallèle à la platine.

Le balancier B se tient dans une espèce de cage formée par le coq C C, Fig. 7, & par la potence P portée par le dessous de la platine N N, comme on voit Fig. 8.

Le pivot supérieur *a* du balancier, Fig. 7, tourne dans le trou *o* du coquet *p* qui tient au coq C C, sous lequel tourne le balancier ; & le pivot inférieur tourne dans un trou fait en *a* la potence P, Fig. 8.

La partie *p* de la potence P forme un petit hémisphère, dont le trou du pivot est le centre. Le sommet de cet hémisphère n'est séparé de la plaque *o p* que par un petit intervalle, par lequel s'introduit l'huile que l'on met aux pivots, & qui ne s'extravase jamais du trou, étant attirée par la surface de la plaque & le sommet de l'hémisphère. Cette disposition est très-essentielle pour conserver l'huile.

Le coquet *o p* du coq du balancier, Fig. 7, est arrangé de la même manière.

La vis V, Pl. XXVII, sert à faire mouvoir le lardon L de la potence qui porte le trou dans lequel entre le pivot de la roue de rencontre. Ce mouvement du lardon L est pour servir à former l'échappement, & à rendre égales les chutes de la roue de rencontre.

La pièce *o p* est une plaque d'acier qui s'attache à la potence pour recevoir le bout du pivot de la verge.

La pièce A, Fig. 7 & 8, est la contre-potence qui sert à porter le pivot inférieur *r* de la roue de rencontre R. Le bout du pivot roule sur une plaque d'acier qui porte cette contre-potence, à laquelle elle tient par le moyen d'une vis.

Les Fig. 14 & 15, Pl. XXVII, représentent le balancier avec son spiral *a s*.

p est le pignon qui fixe le bout extérieur du spiral avec la platine.

R r, Fig. 15, est le râteau dont le bras *a* est fendu pour contenir le ressort spiral.

Ce râteau R r sert à déterminer la longueur du spiral, & par conséquent à régler la montre selon qu'on approche la fente *a*, ou qu'on l'éloigne du pignon *p*. Si on l'approche de *p*, pour lors le ressort spiral agira par une plus grande longueur ; car la longueur active du spiral ne se mesure que depuis le point où est fixé l'autre bout du spiral,

puisque la fente du bras *a* empêche qu'il n'agisse de plus loin. Il sera par conséquent plus lent dans ses vibrations, & la montre retardera. Si, au contraire, on éloigne la fente *a* du pignon *p*, le ressort sera plus court ; il aura par conséquent plus de vitesses, & fera avancer la montre.

Le râteau R r s'ajuste sous la pièce *cc*, Fig. 11, qu'on appelle la coulisse.

La coulisse se fixe sur la platine au moyen de deux vis. Elle sert à contenir le râteau & à diriger son chemin autour du centre du balancier.

Le râteau est retenu sous la coulisse par une rainure faite, comme on le voit dans cette Fig. 11.

On appelle *conflicteuse* l'assemblage formé par le râteau & la coulisse.

L'anneau ou cercle B B, Fig. 16, du balancier, porte en dessous une cheville qui détermine l'étendue de ses vibrations. Pour cet effet, cette cheville est arrêtée par les bouts *cc* de la coulisse.

Pour faire mouvoir ce râteau R r, Fig. 15, le carré qui porte l'aiguille *t*, qu'on appelle l'*aiguille de repose*, porte aussi la roue S, laquelle engrene dans le râteau, & selon qu'on tourne cette aiguille, on fait avancer ou reculer le râteau ; par conséquent on fait aussi avancer ou retarder la montre, comme on vient de le dire.

Le chemin de cette aiguille *t* est marqué par le cadran R, Fig. 7, Pl. XXVII.

Ce cadran qu'on appelle aussi la *repose*, porte des divisions qui indiquent la quantité dont on fait marcher l'aiguille.

La Fig. 12, Pl. XXVII, représente la fusée F & la roue B. Voici la manière dont elles s'ajustent ensemble. La roue *ff* qui est au dessous de la fusée, est taillée en rochet, c'est-à-dire, que les dents sont droites d'un côté, & inclinées de l'autre. Son usage est le même que celui des remontoirs des pendules.

La roue B est appliquée contre le rochet *ff* de la fusée par le moyen de la virole *c*, laquelle entre à frottement sur l'axe de la fusée, ce qui l'empêche de s'en écarter, lui permettant seulement de tourner.

Lorsque l'on remonte les montres, on sent un arrêt qui empêche de remonter le ressort plus haut, & par conséquent de rien forcer. Voici comment cet effet se produit. La platine N N, Fig. 8, Pl. XXVII, porte la pièce ou bras *b* mobile sur le pignon B. Ce bras peut seulement s'approcher ou s'éloigner de la platine. Le ressort *r* tend continuellement à l'en éloigner.

Lorsqu'on remonte la montre, la chaîne H, Fig. 9, Pl. XXVII, qui, effectivement, entoure le tambour A, s'applique dans la rainure de la fusée F, en commençant par la base, & finissant au sommet ; pour lors, la chaîne agit sur le bras *b*, Fig. 8, & l'oblige de s'approcher de la platine. Continuant à tourner la fusée, le crochet G, Fig. 9, qu'elle porte, vient à rebouter contre le bout *b* du

R r r ij

bras, Fig. 8, ce qui arrête l'effort de la main, & avertit que la montre est remontée en haut.

Lorsque la fusée est entraînée par le ressort ou moteur, la chaîne s'applique de nouveau sur le barillet, & le ressort r, Fig. 8, éloigne le bras b, qui permet au crochet G de la fusée, Fig. 9, de passer entre lui & la platine.

On appelle *garde-chaîne* les pièces b, B, r, Fig. 8, qui empêchent de trop remonter la montre.

Le ressort, Fig. 10, Pl. XXVII, fait voir le moteur d'une montre dans son état naturel & développé; il se met dans le barillet ou tambour A, Fig. 9.

Pour le faire entrer dans le barillet, on se sert d'un arbre portant un crochet, qui agit sur le bout intérieur du ressort, lequel porte une ouverture pareille à celle du bout extérieur, Fig. 10. Ainsi, tournant cet arbre, les spires du ressort se resserrent & s'approchent, & on leur fait occuper un petit volume capable d'entrer dans le barillet A, Fig. 9. Un bout de l'arbre a, Fig. 9, porte carrément une roue R, qu'on appelle *roue de vis-sans-fin*; elle doit être de l'autre côté du barillet; mais comme elle n'auroit pu être vue, on l'a représentée dessus, comme on voit, pour en mieux faire sentir l'usage. Les dents de cette roue entrent dans les pas de la vis-sans-fin V, Fig. 4, Pl. XXVI. C'est au moyen de cette roue R, Fig. 9, & de la vis V, Fig. 4, que l'axe du barillet reste immobile, tandis que le barillet tourne & que le ressort se monte, selon que l'y oblige la fusée, & qu'il se développe ensuite par la force naturelle, qui tend à prendre la première situation. Pour cet effet, un des bouts du ressort s'accroche à l'arbre immobile a, Fig. 9, & l'autre tient au barillet A. Par conséquent, celui-ci tourne selon qu'il est entraîné par le ressort. Ainsi les spires du ressort s'enveloppent l'une sur l'autre, lorsqu'avec la fusée on fait tourner le barillet, & avec lui le bout a, Fig. 10. Ainsi de suite.

Le bout extérieur du ressort est détrempe pour faire l'ouverture s, Fig. 10; ce qui le rend sujet à fléchir près de l'endroit où il est accroché, & à froter contre les spires de ce ressort. Pour y obvier, on se sert d'une pièce qu'on appelle *barrete*. Cette pièce traverse le barillet dans son épaisseur, à 60 degrés environ du point de la circonférence intérieure du barillet où est placé le crochet. Elle s'applique sur la lame du ressort, à l'endroit où elle est trempe; & c'est de ce point que l'on compte l'action du ressort: de même que celle du ressort spiral du balancier des montres se compte de la fente du rateau.

La vis-sans-fin V porte un bout carré, au moyen duquel on peut faire tourner l'arbre du barillet, & donner plus ou moins de tension au ressort.

Montre à réveil, & Montre à équation.

Cette Planche, & son explication, ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

Les montres à réveil sont disposées de façon, qu'une heure étant donnée, un marteau frappe sur un timbre, & fait un bruit capable de réveiller. Le marteau est mis en mouvement par un petit rouage particulier, sur lequel agit un ressort. Lorsqu'on veut que le réveil frappe, on fait tourner le cadran A, Fig. 1, Pl. XXVIII, jusqu'à ce que l'heure à laquelle on veut s'éveiller, se trouve sous la pointe E de l'aiguille des heures. On remonte le ressort du réveil, & on laisse marcher la montre.

Lorsque l'aiguille des heures est parvenue sur le grand cadran à l'heure marquée par l'aiguille sur le cadran A, une détente qui communique au cadran, donne la liberté au petit rouage de tourner, & de faire frapper le marteau sur le timbre. Il y a différents moyens mis en usage pour faire des réveils, mais celui de tous qui est le plus simple, le plus facile à exécuter, & qui, médiocrement fait, est le plus solide, est celui dont on va voir la description, & que représentent les Fig. 1, 2, 3, 4.

B, Fig. 2, est le barillet ou tambour du mouvement. A, la roue de fusée. F, la fusée. S, la chaîne. G, le crochet qui arrête le garde-chaîne. C, la grande roue moyenne. D, la petite roue moyenne. E, la roue de champ; & R, Fig. 4, la roue de rencontre ou d'échappement.

Les roues C & R, Fig. 3, sont les roues de cadran. Voilà toutes les parties d'une montre ordinaire, semblable à celle décrite ci-devant; il n'est donc pas besoin de répéter cette description. Nous nous arrêterons simplement à ce qui regarde le réveil.

La roue G, Fig. 2, est la première roue du réveil; elle est portée par l'axe m, sur lequel est fixé le crochet N, qui agit sur l'encliquetage porté par la roue G.

La platine, Fig. 4, s'applique sur celle, Fig. 2, qui porte les piliers; ce qui forme la cage dans laquelle se meuvent les roues de la seconde Figure. Cette platine, Fig. 4, ainsi mise, l'axe m passe dans le trou du barillet B, Fig. 2, en sorte que son crochet N entre dans l'œil intérieur du ressort ou moteur du réveil contenu dans le barillet. Ainsi, lorsqu'on remonte cet axe, le crochet qu'il porte tend le ressort, dont le bout extérieur est attaché au bord extérieur du barillet; & lorsque le ressort ramène le crochet ou axe N & le rochet m, celui-ci agit sur le cliquet porté par la roue G, & l'oblige de tourner, ainsi que la roue n portée par le pignon g, & dans lequel elle engrene, & fait par conséquent aussi tourner le pignon f; sur celui-ci est fixée la roue ou rochet R, qui est

posé sur l'autre côté de la platine, *Fig. 3*, de même que la roue *n*. Les pivots de ces roues tournent dans les trous du pont *H*.

Les dents du rochet *R* d'échappement, *Fig. 3*, agissent alternativement sur les leviers *a*, *b*, qui se communiquent le mouvement réciproquement, au moyen des dents que ces leviers *a*, *b*, portent.

Le levier *a* est fixé & mis carrément sur le pivot, prolongé *p*, du marteau du réveil *M*, *Fig. 5*.

Ce marteau est mobile, & se pose en *I*, *Fig. 2*, & passe sous le barillet *B* du mouvement.

L'autre levier *b* se meut sur une broche que porte la platine, *Fig. 3*.

Ces deux leviers *a* & *b* étant mis en mouvement par le rochet *R*, on voit que le marteau *M*, *Fig. 2*, tournera, allant & venant alternativement de côté & d'autre; & que si l'on place en *M* & *M* un corps sonore, comme, par exemple, un timbre, ce marteau le fera sonner avec une force relative à l'espace que le marteau parcourra, à la masse du marteau, à la force du moteur ou ressort; enfin, à la grandeur du timbre. Le bruit que doit faire un réveil, dépend donc de ces différentes choses, & de la manière dont la force du ressort se communique au moteur.

La pièce *A*, *Fig. 3*, est portée carrément par le pivot prolongé de l'axe ou arbre *m*, *Fig. 2*. Ce carré ou pivot, passe au cadran, & sert à remonter le réveil. Cette pièce porte une dent, dont l'usage est de régler le nombre de tours dont on doit remonter le ressort du réveil.

La petite roue *F*, *Fig. 3*, porte trois dents, qui n'occupent qu'une moitié ou partie de la circonférence; en sorte que si l'on fait tourner la dent de la pièce *A*, elle entrera alternativement dans les vides des dents de la roue *F*, & cela, jusqu'à ce que cette roue *F* présente la partie où il n'y a pas de dents. Pour lors, la dent de la pièce *A* ne pourra plus tourner, & ce ressort sera remonté. Enfin, lorsque le ressort se développera, il ne tournera qu'un point où la dent de la pièce *A* viendra poser sur le bord de la roue.

La roue *F*, *Fig. 3*, tourne sur une broche ou vis portée par la platine. Le ressort, ou pièce *G*, presse cette roue *F*, de manière qu'elle ne tourne qu'à frottement lorsqu'elle y est obligée par la dent de la pièce *A*. Voyons maintenant comment le rouage & le moteur sont retenus lorsque le ressort est monté, & par quel moyen le réveil part à une heure précise à volonté.

Le levier *b*, *Fig. 3*, porte la partie angulaire *r*, 2, dans laquelle entre l'angle *d*, formé sur le bras de la détente *d*, *f*, 4, mobile en *f*. Le bras, *f*, 4, vient poser sur une plaque *p*, fixée sur un canon qui entre à frottement sur celui de la roue *C* de cadran; cette plaque *p* fait donc un tour en douze heures.

Pendant tout le temps que le bras, *f*, 4, apuie sur le bord de la plaque *p*, les leviers *a* & *b* étant retenus par l'angle *d* de cette détente, ne

peuvent tourner, ni le marteau fraper. La plaque *p* a une entaille *o*, laquelle étant parvenue à l'extrémité 4 de la détente *d*, *f*, 4, sert à y laisser descendre le bras *f*, 4, lequel, pressé par le ressort *q*, ainsi que par le plan incliné de l'angle *r*, 2, ne tend qu'à entrer dans l'entaille *o*, dès qu'elle se présente. Pour lors, le bras *d* s'éloigne de l'angle 1, 2 du levier; celui-ci tourne par ce moyen de côté & d'autre, selon que l'y oblige le rochet *R*; ainsi, le marteau frappe sur le timbre.

Le cadran *A*, *Fig. 1*, est divisé en douze parties; il se fixe carrément sur le canon de la plaque *p*, *Fig. 3*, laquelle tourne, comme je l'ai dit, avec la roue du cadran.

L'entaille *o* de la plaque *p*, *Fig. 3*, se présente au bras *f*, 4, à l'instant que les douze heures du petit cadran le trouvent dans la ligne de six heures du grand; ainsi, chaque fois que le cadran *A*, *Fig. 1*, fait un tour, si le réveil est monté, il marchera au moment que le chiffre 12 se trouvera à la ligne de six heures. Or, si dans cette position on met la petite pointe de l'aiguille des heures (cette aiguille est diamétralement opposée à la grande aiguille) sur le chiffre 12 du cadran *A*, l'aiguille des heures marquera midi sur le grand cadran, tandis que les douze heures du petit cadran seront diamétralement opposées à celles du grand; ainsi, le réveil partira à midi; jusqu'à cet instant, l'entaille *o*, *Fig. 3*, se présente au bras *f*, 4.

Le réveil part, comme on vient de le voir, chaque fois que le chiffre 12 se trouve avec la ligne de six heures du grand cadran; ainsi, l'heure à laquelle doit fraper le marteau, dépend de l'intervalle qu'il y aura du chiffre 12 du cadran *A*, *Fig. 1*, à la pointe *E* de l'aiguille; car, on a vu qu'en mettant la pointe *E* de l'aiguille sur le chiffre 12, le réveil part lorsque l'aiguille des heures arrive sur le midi. Si donc on met la pointe *E* de l'aiguille sur le chiffre 1 du cadran *A*, cela rétrogradera d'une heure le cadran; ainsi, lorsque l'aiguille des heures sera sur midi, la pointe de l'aiguille étant sur le chiffre 1 du cadran, il faudra que l'aiguille des heures parcoure une heure du grand cadran; pour lors, le chiffre 12 du cadran *A*, sera dans la ligne de six heures, & le réveil partira.

C'est par un semblable raisonnement qu'on verra que mettant la pointe *E* de l'aiguille sur le chiffre 3, lorsque l'aiguille des heures sera arrivée sur le midi, le cadran de réveil présentera le chiffre 3 à la ligne de six heures: il faudra donc que l'aiguille des heures & le cadran *A*, parcourent encore trois heures avant que le chiffre 12 soit parvenu à la ligne de six heures, & que le réveil frappe: celui-ci partira donc lorsque l'aiguille des heures arrivera sur trois heures, & ainsi de suite pour toutes les autres heures, &c.

Dans les réveils à cadran, il suffit donc de mettre le chiffre qui représente l'heure à laquelle on veut être éveillé, sous la pointe *E* de l'ai-

guille. Pour lors, la grande aiguille arrivée à l'heure en question, le réveille sonne.

Le bras *a* du levier *b*, Fig. 3, sert à empêcher le marteau d'approcher trop près du timbre. La fourchette *P*, qui fait ressort, ramène le marteau dès qu'il a frappé sur le ressort. Le ressort *b* est celui du cadran. 5 est un cliquet, qui, avec le rochet *D*, tient lieu de la vis-à-vis qui s'emploie communément pour fixer par l'arbre le bout inférieur du ressort de mouvement, & pour lui donner le degré de tension dont il est besoin : le ressort 3 presse le cliquet contre le rochet *D*.

Bas de la Plaque.

Montre à équation, à secondes concentriques, marquant les mois & leurs quantièmes.

La Fig. 7 représente le cadran de cette montre ; l'aiguille des secondes passe, comme dans les pendules, au dessus des autres aiguilles ; c'est une suite de la disposition de cette pièce. L'aiguille des minutes est en deux parties diamétralement opposées, dont la plus grande marque les minutes du temps moyen sur le grand cadran ; & l'autre, où est gravé un soleil, marque les minutes du temps vrai sur le cadran *A* qui est au centre du premier.

L'ouverture *C*, faite dans le grand cadran, est pour laisser paraître les mois de l'année gravés sur la roue annuelle, ainsi que les quantièmes qui sont de cinq en cinq. L'usage de ces quantièmes est principalement pour remettre la montre lorsqu'elle a été arrêtée ; en sorte que l'équation répond exactement à celle du jour où l'on est.

Pour cet effet, l'étoile *E*, Fig. 8, a un de ses rayons qui est toujours saillant en dehors de la fausse plaque ; ce qui donne la liberté de la faire tourner, & par son moyen la roue annuelle.

La montre se remonte par-dessous, ce qui a permis d'appliquer au fond de la boîte un cercle de quantième construit comme ceux dont parle M. Thiour dans son *Traité d'horlogerie*, Tome II, page 387.

La Fig. 9 représente l'intérieur de la fausse plaque, dont le dehors porte les cadrans, Fig. 7. C'est dans cette plaque que sont ajustés les pièces qui forment l'équation, ou qui donnent les variations du soleil.

A est la roue annuelle de 146 dents, fendue à rochet, mise immédiatement sur le cadran ; elle tourne sur un canon de la fausse plaque. La roue annuelle s'appuie sur le fond de la plaque. L'ellipse *B* est attachée sur la roue annuelle ; elle fait mouvoir le râteau *H F* qui engrene dans le pignon *C*. Celui-ci est porté par un canon qui passe dans l'intérieur de celui de la fausse plaque. Sur le canon où est fixé le pignon *C*, est attaché en dehors le cadran *A* du temps vrai.

Ainsi, on voit qu'en faisant mouvoir la roue annuelle, ce cadran doit nécessairement se mouvoir tantôt en avançant, & ensuite en rétrogradant,

suivant qu'il y est obligé par les différents rayons de l'ellipse ; ce qui produit naturellement les variations du soleil. Voici le moyen pour faire mouvoir la roue annuelle.

Le garde-chaîne de la montre est fixé sur une tige dont les pivots se meuvent dans les deux plaines, & peut y décrire un petit arc de cercle.

Un de ces pivots porte un carré sur lequel est ajusté dans la cadrature le levier *AC*, Fig. 8, à pied-de-biche. On voit dans la Fig. 6 ce garde-chaîne, qui est représenté en perspective avec l'étoile & le crochet de la fusée.

Lorsqu'on remonte la montre, le garde-chaîne *ABC*, Fig. 6, fixé sur la tige, & mis entre les deux plaines, est soulevé par la chaîne, jusqu'à ce qu'il soit à la hauteur du crochet *D* de la fusée. Le crochet lui donne un petit mouvement circulaire, qu'il communique au pied-de-biche *C*, Fig. 8, dont l'extrémité s'engage dans l'étoile *E*, qui est à cinq rayons, & fait ainsi passer un de ces rayons toutes les fois que le crochet de la fusée pousse le garde-chaîne.

L'étoile *E* est assujétie par un valet ou fautoir *D*, qui lui fait faire la cinquième partie d'un tour, & l'empêche de revenir en sens contraire, lorsque le pied-de-biche se dégage. L'axe de cette étoile porte deux palettes opposées, comme on le voit Fig. 6. Ces palettes servent à conduire la roue annuelle, en sorte que deux dents de cette roue passent nécessairement en cinq jours, ce qui lui fait faire la révolution en 365 jours.

Sur la fausse plaque, Fig. 9, est attaché un ressort *KL*, qui sert de fautoir, pour maintenir la roue annuelle, en sorte que les palettes que porte l'étoile ne puissent lui faire passer ni plus ni moins de deux dents pendant une des révolutions de cette étoile.

On peut faire mouvoir la roue annuelle d'un mouvement continu, en supprimant ce garde-chaîne mobile, & en faisant de l'étoile une roue qui engrene avec une roue de mouvement qui lui fasse faire un tour en cinq jours.

Le ressort *G*, Fig. 9, sert à presser continuellement le râteau *H* contre l'ellipse. Pour cet effet, le bout *F* de ce râteau porte une cheville qui appuie sur le bord de l'ellipse ; ainsi, le râteau avance & rétrograde selon que l'ellipse l'y oblige ; & celui-ci fait avancer ou rétrograder le pignon *C* & le cadran *A*, Fig. 7. Or, comme l'aiguille *S* du temps vrai se meut d'un mouvement uniforme, les variations du cadran exprimeront celles du soleil. L'aiguille *S* marquera donc les variations du soleil, tandis que le bout opposé indiquera les minutes du temps moyen. Le ressort *B*, Fig. 8, sert à ramener le pied-de-biche *AC*, & met en mouvement le crochet de la fusée rétrograde.

P L A N C H E XXIX.

Montre à répétition avec un échappement à cylindre, selon la construction de Graham.

N. B. Cette Planche & son explication sont tirées du livre de M. Berthoud.

La Fig. 1 représente le rouage du mouvement composé des roues B, C, D, E, F, & celles du rouage de la répétition *a, b, c, d, e, f*, qui composent le petit rouage. Toutes ces pièces sont renfermées entre les deux platines.

Le ressort du mouvement est contenu dans le barillet A, Fig. 1.

B, est la grande roue ou la roue de fusée.

C, la grande roue moyenne dont le pivot prolongé porte la chaumée sur laquelle s'ajuste l'aiguille des minutes.

D, est la petite roue moyenne.

E, la roue de champ.

F, la roue de cylindre ou d'échappement.

La fusée I est ajustée sur la grande roue B, de la même manière que nous l'avons vu.

Pour celle de la montre, la chaîne l'entoure de même, & tient de même au barillet.

Le crochet O sert à arrêter la main, lorsque l'on a remonté la montre au haut; il arrête sur le bout du garde-chaîne C qui tient à l'autre platine: son effet se fait de même que celui de la montre simple.

La Fig. 3 représente le développement de l'échappement à cylindre.

B, est le balancier fixé sur le cylindre.

F, est la roue de cylindre, laquelle est représentée comme tendante à agir sur le cylindre, & à faire faire des vibrations au balancier. On n'a pas fait mettre le spiral, ni ce qu'on appelle la *coulissière* & le dessus de la platine.

On appelle *dessus de platine* les pièces qui se mettent sur la platine en balancier, comme la rosette, le coq & la coulissière: toutes ces parties étant les mêmes que celles de la montre à roues de rencontre, vue dans les Planches précédentes.

Le rouage de la répétition est composé de cinq roues *a, b, c, d, e*, du pignon *f*, Fig. 1, & de quatre autres pignons. L'effet de ce rouage est de régler l'intervalle entre chaque coup de marteau.

La première roue *a*, Fig. 1, ou grande roue de sonerie, porte un cliquet & un ressort sur lequel agit un petit rochet mis sous le rochet R, ce qui forme un encliquetage comme celui que l'on a vu à la première roue de la répétition, & dont l'usage est le même: c'est-à-dire, que, quand on pousse le poussoir, le rochet R rétrograde, sans que la roue *a* tourne; & le ressort qui est dans le barillet B ramenant le crochet R, dont l'axe est accroché au ressort, le petit crochet arc-boute contre le cliquet, fait tourner la roue *a*; & le rochet R fait frapper le marteau dont le bras M est engagé dans les dents de ce rochet.

Le ressort *r* attaché à la platine, Fig. 2, agit sur la petite partie *n* du bras *m*, Fig. 1. L'effet de ce ressort est de presser le bras *m* contre les dents du rochet; de sorte que, lorsqu'on fait répéter la montre, le rochet R rétrograde, & le ressort *r* ramène toujours le bras *m*, Fig. 1, afin que les dents du rochet fassent frapper le marteau.

Passons présentement à la description de la *cadature* de la montre à répétition.

P L A N C H E XXX.

La Fig. 6 représente cette partie d'une répétition qu'on appelle *cadature*; elle est vue dans l'instant où l'on vient de pousser le bouton pour la faire répéter. P est l'anneau auquel tient le poussoir. Il entre dans le canon O de la boîte, & s'y meut sur sa longueur, en tendant au centre. Il porte la pièce *p*, qui est d'acier, & fixée au poussoir; elle est limée, plate par-dessous. Une plaque qui tient à la boîte sert à l'empêcher de tourner, & lui permet seulement de se mouvoir sur la longueur. L'excédant de cette pièce est pour retenir le poussoir de manière qu'il ne puisse sortir du canon de la boîte.

Le bout de la pièce *p* agit sur le talon *r* de la crémaillère CC, laquelle a son centre de mouvement en *y*, & dont l'extrémité *c* fixe un bout de la chaîne *ss*. L'autre bout tient à la circonférence d'une poulie A mise carrément sur l'axe prolongé de la première roue du petit rouage. Cette chaîne passe sur une seconde poulie B.

Si donc on pousse le poussoir P, le bout *c* de la crémaillère parcourt un certain espace; & par le moyen de la chaîne *ss*, il fera tourner les poulies A, B. Ainsi, le rochet R, Fig. 7, rétrogradera jusqu'à ce que le bras *b* de la crémaillère appuie sur le limaçon L. Pour lors, le ressort moteur de la répétition, ramenant le rochet & les pièces qu'il porte, le bras *m* se présentera aux dents de ce rochet, & le marteau M frappera les heures dont la quantité dépend du pas du limaçon L qui se présente au bras *b*.

Le limaçon L, Fig. 6, est fixé à l'étoile E, par le moyen de deux vis; ils tournent l'un & l'autre sur la tige de la vis U, portée par le *tourne-vis* TR qui se meut sur son centre T. Le *tourne-vis* forme avec la platine une cage où tourne l'étoile & le limaçon des heures.

Voyons maintenant comment les quarts sont répétés.

Outre le marteau M des heures, il y en a un autre N, *Pl. préc.* Fig. 1, dont l'axe ou pivot passe dans la cadature, & porte la pièce *s*, 6, Fig. 6 *Pl. XXX*.

Le pivot prolongé du grand marteau, passe aussi dans la cadature, & porte le petit bras *g*. Ces pièces *s*, 6 & *g*, servent à faire frapper les quarts à doubles comp. C'est-à-dire l'effet de la pièce des quarts Q, laquelle porte, en F & en G, des dents

qui agissent sur les pièces *g*, *6*, & font fraper le marteau. Cette pièce *Q* est entraînée par le bras *K* que porte l'axe du rochet *R*, au dessus de la poulie *A*; de manière que, lorsque les heures sont répétées, le bras *K* agit sur la cheville *G* fixée sur la pièce des quarts, & l'oblige de tourner & de lever les bras *g* & *6*, & par conséquent les marteaux.

Le nombre des quarts que doivent fraper les marteaux, est déterminé par le limaçon des quarts *N*, selon les enfoncements 1, 2, 3, qu'il présente. La pièce des quarts *Q*, pressée par le ressort *D*, rétrograde, & les dents s'engagent plus ou moins avec les bras *g*, *6*, qui ont aussi un mouvement, rétrograde, & sont sautés par les ressorts 10 & 9.

Le bras *K* ramenant la pièce des quarts, le bras *m*, qui porte cette pièce, agit sur l'extrémité *R* du tout-ou-rien *T R*, dont l'ouverture *x*, à travers laquelle passe une branche fixée à la platine, permet que *R* parcoure un petit espace.

Le bras *m* étant parvenu à l'extrémité *R*, celle-ci, pressée par le ressort 1, *x*, revient à son premier état; de manière que le bras *m* pose sur le bout *R*, & que la pièce des quarts ne peut rétrograder sans qu'on éloigne le tout-ou-rien.

Le bras *u* que porte la pièce des quarts, sert à renverser la levée *m*, *Fig. 7*, dont la partie 1 passe dans la cadrature; en sorte que, lorsque les heures & les quarts sont répétées, la pièce des quarts continue encore à le mouvoir; & le bras *u*, *Fig. 6*, renverse la levée *m* de la *Fig. 1*, *Pl. XXX*, au moyen de la cheville *I*, *Fig. 7*, *Pl. XXX*, qui passe à la cadrature, & la met par ce moyen hors de prise du rochet *R*, *Fig. 6*, pendant le temps que le tout-ou-rien *T R* ne laissera point rétrograder la pièce des quarts; ce qui n'arrivera que dans le cas où ayant poussé le poussoir, le bras *b* de la crémaillère presse le limaçon, & fasse parcourir un petit espace à l'extrémité *R* du tout-ou-rien: alors la pièce des quarts descendra & dégagera les levées; & les marteaux frapperont le nombre d'heures & de quarts que donnent les limaçons *L* & *N*.

Le grand marteau porte une cheville 3, *Fig. 7*, *Pl. XXX*, qui passe dans la cadrature à travers de l'ouverture 3, *Fig. 6*. Le ressort agit sur cette cheville, & fait fraper le grand marteau.

Ce marteau porte une autre cheville 1 qui passe aussi dans la cadrature, par l'ouverture 1, *Fig. 6*; c'est sur celle-ci qu'agit le petit talon de la levée *g*, pour lui faire fraper les coups pour les quarts.

Le petit marteau porte aussi une cheville qui passe dans la cadrature par l'ouverture 4, *Fig. 6*. C'est sur cette cheville que presse le ressort 7 pour faire fraper le marteau des quarts. Le ressort *S* est le sautoir qui agit sur l'étoile *E*.

La *Fig. 9*, même *Pl. XXX*, représente la chaufferie & le limaçon *N* de la *Fig. 6*, vu en perspective. Le limaçon *N* des quarts est rivé sur

le canon *c* de la chaufferie, dont l'extrémité *D* porte l'aiguille des minutes. Ce limaçon *N* porte la surprise *S*, dont l'effet est le même qu'à celle de la répétition ou pendule; c'est-à-dire, que, lorsque la cheville *O* de la surprise fait avancer l'étoile, & que le sautoir achève de la faire tourner, une des dents de l'étoile vient toucher la cheville *O* qui porte la surprise, & fait avancer la partie *Z*, *Fig. 6*, de cette surprise; en sorte que le bras *Q* de la pièce des quarts porte dessus cette partie *Z*, & empêche la pièce des quarts de descendre dans le pas 3 du limaçon: ainsi la pièce répète seulement l'heure.

Le changement d'une heure à l'autre se fait par ce moyen en un instant, & la pièce frappe exactement les heures marquées par les aiguilles.

Le canon de la chaufferie *c D*, *Fig. 9*, est fendu, afin qu'il puisse faire ressort sur la tige de la grande roue moyenne, sur laquelle il entre à frottement assez doux pour pouvoir tourner aisément l'aiguille des minutes de côté & d'autre; & en avançant & reculant cette aiguille, selon qu'il en est besoin, on met aussi à l'heure l'aiguille des heures.

Il est bon de détromper ici les personnes qui croient qu'on fait tort aux montres en faisant tourner l'aiguille des minutes en arrière. Pour se convaincre que cela n'y fait rien, il suffit de remarquer la position que doivent avoir les pièces d'une cadrature de répétition, lorsqu'elle a répété l'heure, & que le moteur a ramené & écarté toutes les pièces qui communiquent au limaçon *L N*, *Fig. 6*: car pour lors il ne reste de communication entre les pièces du mouvement & celles de la cadrature, que celle de la cheville *O* du limaçon ou surprise, avec les dents de l'étoile *E* que rien n'empêche de rétrograder. Si donc on fait tourner l'aiguille des minutes d'un tour en arrière, la cheville *O* fera aussi rétrograder une dent de l'étoile; & si on fait ensuite répéter la montre, elle frapera toujours juste les heures & quarts marqués par les aiguilles. Mais il est à observer que si l'on tournoit les aiguilles dans le temps même qu'on fait répéter la montre, alors elles seroient empêchées: il faut donc, pour toucher aux aiguilles d'une montre ou pendule à répétition, attendre qu'elle ait répété l'heure, & que toutes les pièces aient repris leur situation naturelle.

Il est aisé de conclure de là que, puisqu'à une montre à répétition on peut avancer & rétrograder, selon qu'il est besoin, l'aiguille des minutes, à plus forte raison cela est-il possible dans une montre simple, où aucun obstacle ne s'y oppose.

Quant à l'aiguille des heures d'une montre à répétition, on ne doit la faire tourner sans celle des minutes, que dans le cas où la répétition ne frapperait pas l'heure marquée par l'aiguille des heures: pour lors il faudroit remettre cette aiguille à l'heure que frappe la répétition.

Lorsque la répétition se dérange d'elle-même avec

d'avec l'aiguille des heures, c'est une preuve que le sautoir S ou la chausée O du limaçon, Fig. 6, ne produit pas bien son effet.

La roue de renvoi, Fig. 12, même Pl. XXX, se pose & tourne sur la broche 12, Fig. 6.

Cette roue engrene dans le pignon de la chausée N : celui-ci a 12 dents ; la roue, Fig. 12, en a trente-six. La chausée fait donc trois tours pendant qu'elle en fait un. Celle-ci porte un pignon qui a dix dents qui engrevent dans la roue de cadran, Fig. 10, qui en a quarante. La roue, Fig. 12, fait donc quatre tours pour un de la roue de cadran. La chausée fait par conséquent douze tours pour un de la roue de cadran. Or, la chausée fait un tour par heure : la roue de cadran reste donc douze heures à faire une révolution ; c'est le canon de cette roue qui porte l'aiguille des heures.

La levée m, n, Fig. 7, peut décrire un petit arc qui permet au rochet R de rétrograder ; & dès que le moteur le ramène, le bras 1 de la levée entraîne le manœuvre M.

La Fig. 8 représente le dessous du tout ou rien avec deux broches, l'une n, sur laquelle il se meut, & l'autre x, sur laquelle tourne l'étoile & le limaçon, Fig. 11. Le trou e de cette pièce, Fig. 8, sert à laisser passer le carré de la fusée de mouvement, lequel passe au cadran pour remonter la montre.

W, Fig. 6, est le ressort de cadran ; c'est lui qui empêche que le mouvement ne s'ouvre.

Y est un petit pont qui retient la crémaillère, & l'empêche de s'éloigner de la platine, lui permettant seulement de tourner sur elle-même.

Toutes les parties de la répétition se logent sur la platine, & sont recouvertes par le cadran ; ainsi il faut qu'entre la platine, Fig. 6, & le cadran, il y ait un intervalle qui permette le jeu de la cadrature ; c'est à cet usage qu'est destinée une pièce qui n'est pas ici représentée, & qu'on appelle la *bate*. Cette *bate* est une espèce de cercle ou virole qui s'emboîte sur la circonférence de la platine avec laquelle elle est retenue au moyen des clefs 13 & 14. La *bate* est recouverte par le cadran ; celui-ci se fixe après la *bate*, au moyen d'une vis.

PLANCHE XXXI.

Différentes répétitions.

Fig. 57, répétition de Julien le Roy.

Fig. 58, répétition à la Staden.

Fig. 59, poulvoir & plaque de répétition.

Fig. 60, répétition de Sully.

Fig. 61, balle levée.

Fig. 62, répétition à balle levée.

Fig. 63, suspension par des ressorts.

Fig. 64, suspension de Graham.

Fig. 65, suspension de Benault.

Bas de la Plaque XXXI.

Explication & Figures tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

La Figure 1 représente le plan ou calibre du rouage. A, est le barillet ; B, la fusée, dont la roue de cinquante-quatre dents engrene dans un pignon de douze, qui porte la grande roue moyenne C de soixante-quatre dents, laquelle engrene dans un pignon de huit qui porte la petite roue moyenne D de soixante-quatre dents, laquelle engrene dans un pignon de huit, qui porte la roue de champ E de soixante-dix, engrenée dans un pignon de huit qui porte la roue d'échappement E de trente-dents ; or, le balancier, faisant un battement par seconde, la roue d'échappement reste une minute à faire un tour ; & comme elle fait sept tours & demi pour un de la roue de champ, celle-ci reste sept minutes & demie à faire une révolution. Le pignon qui porte cette roue est prolongé, & passe à la cadrature ; il engrene & mène la roue 1, Fig. 2, qui a soixante-quatre dents. Le pignon de la roue de champ fait donc huit tours pour un de la roue 1 : or, il emploie sept minutes & demie à faire un tour ; dont la roue 1 emploie huit fois sept minutes & demie à faire la révolution, c'est-à-dire, soixante minutes ou une heure. C'est donc le canon de cette roue 1 qui porte l'aiguille des minutes.

Les petites roues a, b, c, d, e, Figure 1, représentent celles du rouage de répétition.

En calculant les révolutions du rouage de la montre, on trouve que la roue d'échappement fait 2160 tours pour un de la fusée, lequel dure par conséquent 2160 minutes ou trente-six heures. C'est cette même roue qui fait mouvoir la roue annuelle, & qui lui fait faire une révolution en 365 jours, ainsi que nous allons le faire voir.

La Fig. 2 représente la disposition des parties de la répétition ; elle est destinée pour exactement d'après une pièce totalement exécutée selon les mêmes dimensions.

Les pièces qui concernent la répétition produisent les mêmes effets que dans les répétitions ordinaires décrites ci-devant. Nous nous dispenserons donc d'entrer là-dessus dans un nouveau détail ; la Figure servira à en montrer la distribution.

La fusée, représentée Fig. 9, porte le pivot I, lequel entre dans un canon d'acier fixé sur la roue de fusée B, vue de profil ; c'est ce canon qui forme le pivot inférieur de la fusée, & qui roule dans le trou de la platine.

Sur le bout prolongé 2 de ce canon, entre à frottement la petite roue du pignon a : ce pignon est vu en plan, Fig. 2 ; il a douze dents, & engrene dans la roue b qui en a seize. Celle-ci porte un pignon de six qui engrene dans la roue C qui en a trente ; celle-ci tient à frottement avec le rochet fixé sur l'axe d'un pignon de quatre dents,

lequel engrene dans la roue annuelle C, *Fig. 3*; celle-ci a quarante-six dents.

Nous avons dit plus haut que la roue de fusée fait une révolution en trente-six heures : le pignon *a*, *Fig. 2*, qu'elle porte fait donc aussi un tour en même temps. La roue *b* qui le mène, ayant seize dents, relie quarante-huit heures à faire une révolution; & comme elle porte un pignon de six qui engrene dans la roue C de trente, elle fait cinq tours pour un de la roue C: celle-ci relie donc dix jours à faire une révolution. Enfin, tandis que la roue annuelle fait une révolution, le pignon en fait trente-six & demie, puisque quatre dents du pignon sont contenues trente-six fois & demie dans 146 dents de la roue: or, multipliant 36 & demi par dix jours, on a 365 jours, qui est le temps de la révolution de la roue annuelle.

La petite roue *b*, *Fig. 2*, se meut entre la platine & un petit pont.

Le pivot inférieur de la roue C, *Fig. 2*, roule dans un trou de la platine; & le pivot supérieur entre dans un trou de la bête ou fausse plaque, *Fig. 7*, laquelle, étant appliquée sur la seconde *Fig.*, recouvre toute la cadrature, & se fixe avec la platine par un petit drageoir qui la centre, & par deux vis qui entrent dans les tenons *e*, *f*; de cette manière, la roue C se meut entre la platine & la bête comme dans une cage, & pour lors, le pignon qui engrene dans la roue annuelle lui fait faire une révolution en 365 jours d'un mouvement uniforme.

La roue annuelle, vue *Fig. 11*, se meut sur le centre ou canon porté par la bête vue en perspective, *Fig. 7*: elle y porte à plat, de sorte qu'elle ne peut s'en écarter. Elle est retenue après la bête par le canon d'acier, *Fig. 55*, *c*.

L'intérieur de ce canon entre à frottement sur le côté extérieur du canon formé par la bête: le côté extérieur du canon d'acier entre juste dans le trou de la roue annuelle; le canon d'acier appuie par ce moyen sur la roue, en sorte que celle-ci ne peut s'écarter en aucune manière du fond de la bête, ne pouvant que tourner autour de son centre.

Sur la roue annuelle est fixée, par deux petites chevilles, l'ellipse, *Fig. 13*, vue par le dessous, & appliquée à la roue annuelle.

Le pignon ou chauffée A, *Fig. 14*, est d'acier, & percé dans son centre. Le côté extérieur roule juste dans le trou du canon de la bête, *Fig. 7*. Le trou intérieur de ce pignon est de grandeur pour y laisser passer librement le canon de la roue de cadran, & de l'aiguille des heures: ce pignon ou chauffée a une petite portée qui forme un second canon sur lequel entre à frottement la plaque F, *Fig. 14*, & tellement qu'elle entre au fond de la partie dont la hauteur est déterminée par la longueur du canon de la bête. Le pignon roule de cette manière librement & juste dans ce canon, duquel il ne peut s'écarter, étant

retenu par la plaque F qui l'arrête par le dessus de la bête.

Cette plaque sert encore à porter le petit cadran, *Fig. 10*, qui est celui du temps vrai: il est fixé après la plaque par le canon de la plaque F vu en perspective. Il entre dans le trou du petit cadran, ce qui le centre: une vis sert à le fixer après la plaque. La révolution du pignon sur son canon, entraîne donc le petit cadran.

Le petit cadran tourne fort juste dans le vide du grand cadran, *Fig. 6*, & passe même un peu dessous pour ne pas laisser de jour, & qu'on ne voie que l'émail.

Le grand cadran porte trois pieds qui entrent dans les trous de la bête vue par-dessus, *Fig. 4*; il se fixe avec elle par une petite vis.

On a déjà dit, en parlant de la pendule à équation, comment l'aiguille des minutes, portant une aiguille opposée que marque sur le petit cadran du temps vrai, sert à indiquer une heure différente, selon que l'on fait avancer ou rétrograder ce petit cadran, & que, par ce moyen, l'aiguille, tournant d'un mouvement uniforme, indique un temps variable comme celui du soleil. C'est à cet usage qu'il est dessinée l'ellipse D, E, *Fig. 3*, ce qui se fait au moyen du râteau B, qui engrene dans le pignon ou chauffée A qui porte le petit cadran. Ce râteau porte en B une pièce d'acier qui forme une petite poulie, dont le fond appuie sur le bord de l'ellipse. La *Fig. 15*, *a*, représente le profil du râteau, dont *a* est la petite poulie.

L'ellipse est limitée par-dessous en biseau, comme on le voit dans la *Fig. 13*; en sorte que la petite épaisseur de la poulie s'y loge, & que le râteau se meut comme sur une rainure avec l'ellipse dont il ne peut pas s'écarter. Or, la roue annuelle emportant par son mouvement l'ellipse, celle-ci oblige le râteau, pressé par le ressort F, de s'approcher ou de s'écarter, selon que sa courbure l'y oblige; en sorte qu'il arrive que, tandis que la roue annuelle marche constamment du même côté, le râteau va & vient sur lui-même, & fait alternativement avancer & rétrograder le pignon, & par conséquent le petit cadran.

On expliquera ci-après comment on taille l'ellipse, pour que la variation du petit cadran réponde parfaitement à celle du soleil, & que l'aiguille du temps vrai l'indique.

Sur la roue annuelle, *Fig. 11*, sont gravés les mois de l'année & les quantités de mois, de cinq jours en cinq jours.

Les mois paroissent à travers l'ouverture faite à la bête, comme on le voit *Fig. 4*, ainsi qu'au grand cadran. La bête porte une petite pointe ou index qui marque les mois qui passent par cette ouverture, & les jours de cinq en cinq. Cette gravure & l'ouverture qui la laisse voir, est sur-tout utile pour tailler l'ellipse; mais elle est encore très-nécessaire pour remettre la montre à l'équation,

dans le cas où elle auroit resté quelque temps sans être remontée.

Sans cette précaution, il arriveroit que l'ellipse ressemblerait en arrière, & marquerait l'équation du jour où la montre auroit été arrêtée; & que pour la remettre au point qui doit correspondre au jour actuel, on ne pourroit le faire qu'en tâtonnant. C'est donc autant pour cette raison que pour faire marquer à la montre les mois de l'année qu'elle faite cette ouverture du cadran; cependant elle a encore son mérite dans les montres de trente heures sur-tout, où on fait marquer les jours du mois dessous la boîte.

Pour remettre la montre à l'équation lorsqu'on l'a laissée arrière, on fera tourner le petit rochet C, Fig. 2. Ce rochet, fixé sur l'axe du pignon, se meut à frottement, & peut tourner séparément de la roue. Comme la roue fait un tour en dix jours, on a donné dix dents au rochet; en sorte que chaque dent dont on l'avance ou la rétrograde, répond à un jour.

Ainsi, supposant qu'on vouldt amener la roue annuelle au 3 janvier, on la feroit d'abord tourner jusqu'à ce que le 31 décembre fût sur l'index; & avançant ensuite le rochet de trois dents, on seroit assuré que la roue est parvenue au 3 janvier, & que l'ellipse marquerait exactement l'équation de ce jour.

La Fig. 8 représente la roue c, le rochet & le pignon 4 vu en profil. d fait voir le rochet & son pignon séparés de la roue c vue en plan. Cette roue s'ajuste contre le rochet après lequel elle est retenue par la petite clavette f qui la presse, & forme un frottement tel que cette roue ne peut tourner séparément du rochet, que lorsqu'on fait tourner celui-ci à la main. Il faut avoir attention de placer derrière la clavette une petite vis arrachée à la roue, afin de l'empêcher de sortir de sa place.

La Fig. 15, d, représente la pièce qui sert à porter le râteau. Cette pièce s'arrache par une vis avec la bête; elle porte une broche qui entre dans le canon du râteau.

La Fig. 15, b, représente le ressort en F, Fig. 3, qui, placé après la bête par une vis, presse le râteau de manière qu'il appuie continuellement contre l'ellipse.

La Fig. 17 représente le côté intérieur de la platine des piliers, sur laquelle est tracé le calibre d'une répétition à équation, à secondes de deux batemens, allant trente heures sans remonter.

A, est le batiller; B, la roue de fusée qui porte soixante dents, elle engrene dans le pignon de la grande roue moyenne C; ce pignon a dix dents. La roue C porte soixante-quatre dents; elle engrene dans le pignon de huit dents qui porte la petite roue moyenne D de soixante dents; elle engrene dans le pignon de la roue de champ E, dont la tige prolongée porte l'aiguille des secondes: ce pignon est de huit. La roue E a quarante-huit dents; elle engrene dans le pignon de la

roue d'échappement F qui a douze dents, & la roue quinze. Cette roue fait donc faire trente vibrations au balancier à chaque révolution qu'elle fait; & comme elle fait quatre tours pour un de la roue E, elle fait quatre fois 30 vibrations ou 120 batemens, qui étant chacun de demi-seconde, la roue E telle une minute à faire son tour.

Le pignon de la roue D, Fig. 17, passe à la cadrature, & conduit la roue G des minutes, Fig. 12.

a, b, c, d, e, Fig. 17, sont les roues de sonnerie du petit rouage. a, porte quarante dents. b, trente-deux. c, trente-deux. d, vingt-huit. e, vingt-six. Celle-ci engrene dans le pignon de volant qui est de six dents, ainsi que les autres pignons du petit rouage de sonnerie.

Pendant qu'on remonte la montre, l'action du pignon sur la roue b, Fig. 12, oblige la cheville qu'elle porte de faire avancer une dent de l'étoile C. Or, comme on remonte la montre une fois par jour, & que cette roue b ne peut agir qu'une fois sur l'étoile, celle-ci qui a dix dents fait un tour en dix jours; cette étoile est fixée sur l'axe d'un pignon de quatre dents, lequel engrene dans la roue annuelle de cent quarante-six dents: celle-ci fait donc un tour en 365 jours. L'étoile C est retenue par le sautoir d.

Il faut observer, par rapport à cette manière de faire mouvoir l'étoile & la roue annuelle, qu'il faut que les dents de l'étoile ne soient pas dirigées au centre de la roue qui la mène, mais plus avant du côté où se meut la cheville lorsqu'on remonte la montre; car cette roue étant menée par l'axe de la fusée, va & revient sur elle-même; en sorte que si la dent de l'étoile étoit dirigée au centre, la dent qui auroit avancé pendant que l'on remontoit la montre, rétrograderait lorsque la montre marche & que la fusée revient en sens contraire; au lieu qu'en dirigeant ces dents à peu près comme dans la Fig. 12, lorsque la fusée rétrograde, l'étoile rétrograde aussi un peu, mais pas assez pour parvenir à l'angle du sautoir.

Il faut avoir attention à ne pas rendre trop fort le mouvement annuel contre la base; il faut au contraire qu'elle tourne librement, de crainte que l'effet du sautoir ne se fasse pas, c'est-à-dire, qu'il ne ramène pas l'étoile à son repos. Alors il arriveroit nécessairement que la cheville passeroit sans faire tourner l'étoile, & que la roue annuelle resteroit en arrière: Il faut donner d'ailleurs une certaine force au sautoir pour assurer cet effet.

On voit que le mouvement de la roue annuelle n'est point continu; car elle n'avance de la 365^e partie de la révolution qu'à chaque fois qu'on remonte la montre, ce qui est fait pour simplifier la conduite de la roue annuelle. Il est d'ailleurs assez indifférent qu'elle marche par saut à chaque jour, ou qu'elle aille d'un mouvement continu, puisque l'équation d'un jour à l'autre ne diffère que de trente secondes au plus; mais pour contenter ceux qui pourroient souhaiter que la roue

anneau marchât d'un mouvement continu, voici le moyen dont faut-il faire usage.

On disposera la roue de fuite de la même manière que celle à huit jours; on ajustera à frottement sur le canon de cette roue, un pignon de huit dents, qu'on tiendra le plus petit possible; on fera engrener ce pignon *a*, Fig. 2, dans une roue *b*, qui portera trente deux dents. Or, comme la fuite de la montre qui va trente heures fait un tour en six heures, cette roue *b* fera une révolution en vingt-quatre heures; on fixera cette roue *b* sur un pignon de quatre dents, lequel engrenera dans la roue *C* qui en aura quarante: celle-ci restera donc dix jours à faire une révolution. Cette roue *C* portera un pignon de quatre dents, lequel engrenera dans la roue annuelle de cent quarante-six dents; ce pignon devra s'ajuster à frottement & porter un rochet comme le fait celui de la montre à huit jours, afin de remettre l'équation au quantième lorsqu'on aura laissé arrêter la montre.

Le pignon de la roue *b* fera mobile entre la platine & le petit pont, Fig. 2.

PLANCHE XXXII.

Tour, machines & outils d'horloger. Description du tour dont les horlogers se servent, représenté dans les Figures de la Pl. XXXII.

Fig. 1, GH, partie principale de cet instrument, est une longue bête d'acier trempé, épaisse d'environ trois lignes & large de six; son extrémité sur laquelle est adaptée une poupée GPC, est garnie de deux plaques de cuivre, afin que la saillie de l'étau ne soit point endommagée, lorsqu'on serre le tour par la partie G, & EDO. est une poupée ajustée fort exactement sur la bête précédente; elle y est mobile: au moyen de la vis T, on la fixe à différentes distances de la poupée GPC. A B, sont des pointes de fer ou d'acier très-mou; leurs extrémités ont plusieurs petits trous dans lesquels on fait entrer les pointes des pièces qu'on tourne. Enfin, S N L L P est le support, composé de 1°. de la partie P ajustée sur la branche HG, en telle sorte qu'elle n'ait de jeu considérable que dans sa hauteur MK; 2°. de la pièce N L L, dont les branches L L portent un canon N, dans lequel s'ajuste la tige FY de la pièce S F Y: c'est sur cette dernière en S, qu'on appuie le burin ou l'échope avec lesquels on veut tourner, & c'est elle qu'on appelle particulièrement le support.

Manière de se servir de l'instrument précédent.

Je suppose, par exemple, qu'on ait un arbre à tourner; par le moyen de la vis T, on fixera d'abord les poupées à la distance nécessaire; détournant ensuite la vis R, on ne laissera déborder la pointe B de son canon, qu'autant qu'il sera nécessaire, & on la fixera par la vis. On détourne-

ra X; puis faisant entrer une pointe de l'arbre, ordinairement celle qui est la plus éloignée du cuivrot, dans un des petits trous de la pointe B, on approchera l'autre pointe A, & on la fixera de façon que l'arbre puisse tourner sans jeu dans les trous des pointes du tour; on mettra l'archet sur le cuivrot. Cela fait, on fera glisser la pièce P sous la partie à tourner; on avancera le support vers l'arbre, en faisant glisser les branches L L dans leur coulisse; on fixera ensuite les parties P L L N avec la vis V; enfin, on élèvera le support S, puis le faisant tourner dans son canon, on l'attrétera dans la situation requise au moyen de la vis Q.

Si ce sont des bouts de pivots ou d'arbres que l'on ait à tourner, on se servira d'une pointe à lunette Z, Fig. 2, laquelle porte une plaque Z, percée de divers trous à travers lesquels on fera passer les pivots. Pour des pièces délicates & fort petites, les horlogers se servent quelquefois de petits tours, dont les deux poupées sont fixes. Le support qu'ils emploient dans ces cas, est un morceau de bois ou de cuivre qu'ils mettent dans l'étau avec le tour.

M Ê M E P L A N C H E XXXII.

Fig. 1, tour d'horloger.

Fig. 2, une des poupées séparée du tour & garnie d'une lunette.

Fig. 3, la fourchette du support séparée.

Fig. 4, le coulant qui reçoit la fourchette.

Fig. 5, petit tour pour rooler les pivots.

Fig. 6, arbre à cire.

Fig. 7, fraise.

Fig. 8, arbre à vis.

Fig. 9, écron de l'arbre à vis.

Fig. 10, échopes.

Fig. 11, arbre avec un coulant & trois cuivrots de différents diamètres.

Fig. 12, cuivrots.

Fig. 13, cuivrots ordinaires.

Fig. 14, arbre lisse.

PLANCHE XXXIII. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 15, lime à doffier.

Fig. 15, n°. 2, brunissoir.

Fig. 16, 17, 18, différentes limes à timbre.

Fig. 19, lime à lardon.

Fig. 20, lime à couteau.

Fig. 21, lime à feuille de sauge.

Fig. 22, lime à charnière.

Fig. 23, lime à arrondir.

Fig. 24, lime à ébranquer.

Fig. 25, lime à pivots.

Fig. 26, égalissoir.

Fig. 27, alésoir.

Fig. 28, fraise.

Fig. 29, autre sorte de fraise.

Fig. 30, outil servant pour siver.

Fig. 31, poinçon pour river.

Fig. 32, autre lime à timbre.

Fig. 33, petit équarisseur.

Fig. 34, autre petit équarisseur.

Fig. 35, foret à noyon dont les horlogers se servent pour faire des noyures circulaires & plates dans le fond, & percées à leur centre. Les forets sont percés pour recevoir le petit pivot S, qui se met dans le trou autour duquel on fait la creusure; du reste, on s'en sert de la même manière que des précédents.

On fait souvent la tige de ce foret d'égale grosseur & bien ronde, depuis I jusqu'en la partie R. On y ajuste alors un canon, au bout duquel est réservée une affiète; & l'on met une vis dans le milieu de ce canon, de telle sorte qu'après l'avoir vissée à un certain degré, elle puisse presser la tige du foret. Cette vis sert à arrêter l'affiète dont nous venons de parler, à différentes distances de la mèche ou du tranchant, selon que les cas l'exigent. Au moyen de la pièce précédente, qu'on appelle *support*, on est sûr de faire le fond des noyures beaucoup plus parallèles au plan de la platine, ou de la pièce dans laquelle on la fait; & l'on est en même temps plus certain de la hauteur qu'on leur donne.

Fig. 36, foret avec une espèce de manche rond K X Y, dans lequel on peut ajuster & faire tenir différents forets K: par ce moyen, on peut cuivrot Y & un manche x, servent pour un grand nombre de forets.

Fig. 37, fraise.

Fig. 38, autre sorte de fraise.

Fig. 39, autre sorte de foret; c'est une longue branche d'acier A B, dont une des extrémités B, qu'on nomme la mèche, est trempée & un peu revenue. Cette mèche est aplatie & tranchante par les deux côtés qui forment l'angle B.

L'autre extrémité du foret est pointue en P, & porte un cuivrot A sur lequel passe la corde de l'archet.

Pour s'en servir on met un archet sur le cuivrot A; on place la pointe P dans une cavité qui, pour l'ordinaire, est au côté de la mâchoire de l'étau: on appuie la pièce à percer contre la mèche B; & on tourne le foret au moyen de l'archet, après avoir mis de l'huile en B & en P. L'huile que l'on met à la mèche B, n'est souvent pas tant pour percer plus vite, que pour l'empêcher de s'engager dans les parties du métal; ce que l'on appelle en terme de l'art, *griser*. Quand cela arrive, cela fait souvent casser le foret, pour peu qu'il soit menu ou défilé. On a des forets assortis comme des cuivrots, de toutes sortes de grosseurs.

PLANCHE XXXIV. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 40, compas à quart de cercle; une des pointes est à charrignon.

Fig. 41, compas élastique ou à ressort.

Fig. 42, outil pour polir les faces des pignons.

Fig. 43, huit de chiffre.

Fig. 44, compas au tiers.

Fig. 45, calibre à pignons; il est composé d'une vis V, & de deux branches A B, A B, qui par leur ressort tendent toujours à s'éloigner l'une de l'autre; au moyen de cette vis on les rapproche à volonté. Les horlogers s'en servent pour prendre la grosseur des pignons, & pour égaliser leurs ailes.

Fig. 46, mètre à danser.

Fig. 47, compas à verge.

Fig. 48, levier pour égaliser la fûlée au ressort.

PLANCHE XXXV. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 49, clef pour remonter les montres.

Fig. 50, outil pour polir le bout des vis.

Fig. 51, échantillon.

Fig. 52, arbre excentrique avec son cuivrot.

Fig. 53, arbre excentrique séparé de son cuivrot.

Fig. 54, bruxelles à deux pinces.

Fig. 55, bruxelles d'une autre espèce.

Fig. 56, porte-aiguille pour goupille.

Fig. 57, arbre pour mettre les ressorts dans les barilletts.

Fig. 58, élampe carrée.

Fig. 59, pointeau.

Fig. 60, outil pour porter l'huile, ou porte-huile.

Fig. 61, crochet pour mettre les pivots dans leurs trous, lorsque l'on remonte une pièce.

Fig. 62, profil de l'outil pour les engrenures.

Fig. 63, l'outil à engrenures vu en perspective.

Fig. 64, presse pour river; c'est un instrument qui sert à river certaines roues, dont les pignons devant passer par les trous d'un banc à river avant que les affiètes puissent porter dessus, les empêcheraient de pouvoir y être rivées. Pour se servir de cet instrument, on met les parties A A dans l'étau; on place la tige de la roue dans une des coches C C de la presse; on serre l'étau de façon que cette tige se trouve prise entre les coches comme dans un trou, & que l'affiète porte sur les parties C C: on rive ensuite la roue.

Fig. 65, outil pour mettre de niveau les pivots de la roue de rencontre; on nomme aussi cet outil *rapporteur*: on s'en sert pour prendre l'élévation de certains points on trous au dessus des platines. Il est composé de trois pièces; 1^o, de la pièce m p mobile autour du point m; 2^o, du ressort r qui la pousse continuellement vers le bout B de la vis V; 3^o, de cette vis au moyen de laquelle on la fait élever ou baisser à volonté. Il doit y avoir de plus dans l'entaille E une petite partie adaptée fixement en croix avec l'instrument, afin que, lorsque l'on le serre sur la platine, il ne puisse bercer dans aucun sens. Voici comme on s'en sert: on le présente sur la platine, & on voit si la pointe p donne précisément dans le trou de la roue de rencontre qu'on veut boucher: si elle n'y donne

pas, & qu'elle donne plus haut ; on l'abaisse un peu au moyen de la vis *v*, jusqu'à ce qu'elle donne précisément dedans ; ensuite on serre la vis *p* pour que cette hauteur ne change point. Le trou étant bouché, on représente de nouveau l'instrument & on le traîne un peu sur la platine en faisant porter la pointe *p* contre l'endroit où étoit le trou ; alors elle marque un petit trait qui détermine la hauteur du trou.

Fig. 66, outil pour retrouver la place d'un trou que l'on rebouche ; l'essentiel dans cette opération est de déterminer deux points fixes sur la platine, dont on connoisse la distance au centre du trou. Or, voici comme on les détermine avec cet outil. *Pl. 35, Fig. 66*, la pièce *m* mobile sur les deux pivots *T T*, est continuellement poussée à travers le trou *V* de *m* vers *s*, au moyen du ressort qui agit dessus en *m*, de façon que la pointe *s* de cette pièce déborde toujours les autres *PP* ; ainsi faisant entrer cette pointe dans le trou que l'on veut reboucher, on abaisse ensuite les deux autres *PP*, & on les presse un peu contre la platine, au moyen de quoi elles marquent deux points ; le trou étant rebouché, on représente l'outil sur la platine en élevant la pointe *s*, de façon qu'il n'y ait que les deux autres qui portent dessus cette platine, & on les fait rentrer bien précisément dans les mêmes points ou petits trous qu'elles avoient marqués ci-devant ; cela étant fait, on lâche la pointe *s* dont l'extrémité fort aiguë marque un petit point dans le même endroit précisément où étoit le centre du trou avant de l'avoir bouché, puisque la distance entre ce centre & ces points a été prise d'une manière invariable par ces trois points *O* & *PP*. Dans cet outil la pointe *O* communément n'est ni mobile, comme elle est ici, ni dans une même ligne ; elle est seulement un peu plus longue que les deux autres, & forme avec elles une espèce de triangle. Cette disposition lui donne un grand défaut, parce que les trous que l'on rebouche étant plus ou moins grands, la pointe *O* y entre plus ou moins avant ; d'où il arrive que le point que cet outil donne (en s'en servant de la même manière approchant que du précédent), n'est point au centre du trou que l'on a bouché, mais dans l'arc du cercle décrit par la pointe *O* dans ces différentes situations ; pour peu qu'on y fasse attention, on en concevra la raison facilement, & pourquoi on a donné à cet outil la disposition représentée dans la Figure ; cet instrument est en général fort utile, en ce qu'il épargne beaucoup de peine à l'ouvrier.

Fig. 67, plan de la main.

Fig. 68, la main en perspective.

Fig. 69, banc à river ; instrument dont les hnrlogers se servent pour river certaines roues sur leur pignon.

PLANCHE XXXVI. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 70, tenailles à vis.

Fig. 71, tenailles ou pincettes tranchantes.

Fig. 72, tenailles à boucles.

Fig. 73, autres tenailles à boucles.

Fig. 74, pincettes tranchantes ou à onglet.

Fig. 75, petit étai à main.

Fig. 76, pincettes.

Fig. 77, sorte de petit étai.

Fig. 78, pincettes rondes.

Fig. 79, pincettes à pointes rondes.

Fig. 80, filière.

PLANCHE XXXVII. Suite de la Pl. précédente.

Fig. 81, élévation de l'outil pour placer les ressorts des pendules dans leurs barilliers, vue du côté de la manivelle & de l'encliquetage. La partie inférieure se place entre les mâchoires de l'étau.

Fig. 82, le même outil vu du côté opposé, c'est-à-dire, du côté du tourillon sur lequel s'enroule le ressort.

Fig. 83, profil du même outil vu du côté qui est tourné vers l'ouvrier qui en fait usage.

Fig. 84, représentation perspective de l'outil servant pour placer les ressorts de montres dans leurs barilliers. Il y a de même un encliquetage du côté de la manivelle, & de l'autre bout une boîte qui reçoit le carré de l'arbre du barillet ; & sur cet arbre un ressort plié prêt à être mis dans un barillet.

Bas de la Planche.

Machine de l'invention de M. Gonfrier pour mettre les roues de montres droites en cage, c'est-à-dire, pour faire que leurs arbres ou axes soient perpendiculaires aux platines.

Fig. A, la machine vue en perspective & garnie de la main qui tient la montre.

B, profil de la même machine : la partie inférieure qui est épaulée dans tout son pourtour, est reçue entre les mâchoires de l'étau, lorsque l'on se sert de cette machine.

a a, le porte-pignon de forme trapézoïdale, vu par le devant ou côté de la petite base du trapeze. On voit à la partie inférieure la vis qui assujétit le pignon qui est représenté à côté ; cette pièce doit être parfaitement dressée sur toutes ses faces, & couler à frottement dans les mortaises en trapeze qu'elle traverse. Sa direction doit être perpendiculaire au plan de la base sur lequel la main est posée.

b b, la même pièce ou porte-pignon, vu du côté de la large face à laquelle s'applique le ressort de compression, qui fait appliquer les faces obliques du trapeze sur celles des mortaises.

c c, le ressort vu en perspective. Ses deux extrémités terminées en fourchettes embrassent les bras dans lesquels les mortaises sont pratiquées. L'ouverture du ressort reçoit le porte-pignon.

CD, plan de la base de la machine vue par-dessus. L'ouverture *C* communique avec cinq autres

ouvertures, pour pouvoir excentrer à volonté la main qui porte la montre, & amener tel point que l'on voudra de la surface des platines directement au dessous du poinçon. D, est la section du montant qui porte les bras.

E, écrou à oreilles servant à assujétir la main sur la base, comme on voit au profil Fig. B.

F, platine de dessous la main. Son ouverture reçoit la vis qui est placée au dessus. Cette vis, après avoir traversé la platine, est reçue par l'écrou E. Cette pièce doit être un peu emboutie en creux, afin de ne porter que par les bords. Il en est de même de la face inférieure de la platine qui porte la main.

G, la vis qui traverse la main placée au dessus, & la platine F qui est au dessous : la partie non taraudée de cette vis occupe l'épaisseur de la base C, dans les ouvertures de laquelle elle peut se promener & être fixée où l'on veut pour excentrer la main & la montre qu'elle porte.

H, la main en perspective & non garnie d'une cage de montre, comme dans la Fig. A. La vis G, traverse en dessus la platine sur laquelle la main est montée & soutenue parallèlement à trois piliers. Entre ces piliers sont les trois écrous à gaudrons, au moyen desquels on serre les griffes qui faisaient la platine de la montre. Les entailles des griffes doivent être dans un plan parallèle à la base de la machine, afin que le porte-poinçon soit perpendiculaire aux platines des cages de montre que ces griffes reçoivent.

Usage de cette machine.

Supposons qu'un trou de pivot dans la petite platine d'une montre, Fig. A, ait été rebouché, & qu'il soit question de retrouver le point où il convient de percer un nouveau trou pour le pivot, de manière que la tige de la roue qui y sera placée, & dans le trou de l'autre platine dont on cherche le correspondant, sont perpendiculaires aux mêmes platines. On commencera par placer la grande platine dans les griffes de la main où elle sera affirmée par les vis qui servent à serrer les griffes ; ensuite, ayant desserré la vis E au dessus de la base, on promènera la main sur cette base, & on la fera tourner sur elle-même jusqu'à ce que le point dont on cherche le correspondant soit amené au dessous du poinçon que l'on y fera entrer légèrement. On fixera la main dans cette position en serrant l'écrou qui est au dessous : en cet état & ayant relevé le porte-poinçon, on replacera la petite platine de la cage de la montre, sur laquelle on fera descendre le poinçon ; son extrémité marquera sur cette platine le point où il convient de percer un nouveau trou de pivot, correspondant à celui de l'autre platine. La roue replacée dans la cage sera parallèle, & la tige perpendiculaire aux platines.

Si le trou dont on cherche le correspondant émit dans la petite platine, on commenceroit par

présenter la cage toute montée au poinçon auquel on seroit convenir ce trou. Ayant ensuite fixé la main dans cette position & relevé le poinçon, on ôtera la petite platine ; la grande se trouvant alors à découvert, on abaîssera sur elle le poinçon ; son extrémité qui s'y imprimera, indiquera le point cherché ; ou bien on retournera la cage, en sorte, que la petite platine soit tenue par les griffes de la main, & on procédera comme il a été dit ci-devant.

PLANCHE XXXVIII.

Machine pour tailler les fusées.

Cette Planche représente une machine pour tailler les fusées à droite & à gauche avec la même vis, inventée par le sieur Regnault de Châlons.

Le dessein & la description de cette machine sont tirés du livre de M. Thiout.

O, O., x, x., marquent le châssis qui porte les pièces depuis Z jusqu'en V.

z, V, est un arbre que l'on peut tarauder à droite ou à gauche : cela ne fait rien, quoique celui-ci le soit à gauche, & dans le sens que sont taillées les fusées à l'ordinaire.

Cet arbre est fixé sur la pièce x par ses deux tenons gg, qui sont la même pièce que x, en le faisant entrer par g ; on passe ensuite une pièce en forme de canon, taraudée en dedans y sur le même pas que la vis. On place sur la même vis une autre pièce taraudée X, qui sert à déterminer le nombre de tours que l'on veut mettre sur la fusée.

On passe l'arbre dans le tenon g, & après avoir placé la manivelle T dessus en m dont le bout est carré, on le fixe par le moyen de l'écrou n.

À la pièce y est jointe celle f ou petit bras par la cheville Z qui fait charnière avec elle ; & comme cette pièce f est fixée au châssis par une autre cheville au point K, ce point lui sert de centre lorsque l'on tourne l'arbre.

Par le moyen de la manivelle, la vis fait avancer ou vers g ou vers X : la pièce y ne peut tourner avec la vis, & se promène seulement dessus.

Ce mouvement d'aller & de venir est répété sur le grand arbre x par le moyen de la traverse aa, que l'on fixe sur l'un & l'autre bras par les chevilles b que l'on met dans les trous dont on a besoin à proportion des hauteurs de fusées.

Ce grand bras c a vers son milieu un emboîtement L, percé carrément, dans lequel passe la pièce L, dont une partie de la longueur est limée carrée. Elle remplit l'emboîtement L ; l'autre partie est taraudée & passée dans un écrou N. Elle sert à faire avancer ou reculer la pièce L qui, à l'autre extrémité, porte une tête fendue dans laquelle on fixe à charnière la pièce H par la

cheville I, laquelle piece H porte à l'autre bout l'échope G qui passe au travers de la rêle de cette piece, où elle est fixée par la vis 7.

L'arbre y V porte une alouge ou assiette C, percée en canon, laquelle entre dans l'arbre & y est fixée par une cheville à l'endroit z. C'est dessus cette assiette que l'on fait porter la base de la fusée A, dont la tige entre dans le canon B du talleau ou assiette. Cette fusée est fixée à cet endroit par l'autre vis D pour y être taillée.

Tout étant ainsi disposé, il faut considérer deux mouvements différens au grand bras e: par exemple, si on le fixe au châssis par une de ses extrémités & par la cheville R, & que l'on tourne la manivelle T tellement que la piece y avance vers g, & qu'alors on baisse la bête H que porte l'échope G, jusqu'à ce qu'elle touche la superficie de la fusée A, cette fusée se taillera dans le sens que la vis de l'arbre z V est taraudée, qui est à gauche.

Si au contraire on ôte la cheville R qui servoit à fixer le grand bras e, & que l'on donne à ce grand bras pour centre de mouvement le point P, en y plaçant la vis p, dont l'assiette o arrête le grand bras, alors si vous tournez la manivelle dans le même sens que vous avez fait ci-devant, le haut du bras e ira vers W, au lieu qu'auparavant il alloit vers d; la piece H, par conséquent, ira aussi dans un sens contraire à celui qu'elle avoit auparavant. Ainsi, on ne taillera la fusée que lorsque l'on tournera la manivelle de l'autre côté. Il faut observer de retourner le bec de l'échope G de l'autre côté, quand on veut tailler à droite.

La portion du cercle Q Q est pour contenir le grand bras par le bout, & passe dans un empatement fait à la piece R qui tient au châssis.

On voit que le bout supérieur du bras e est fendu en fourche, dans laquelle passe la bête d pour servir de guide, lorsque l'on a ôté la vis p & remis la cheville R pour tailler à gauche.

Il faut aussi que la piece F soit fendue, afin de servir d'appui à la piece H lorsqu'on la fait descendre pour que l'échope touche à la fusée.

P L A N C H E XXXIX.

Autre machine à tailler les fusées.

Cette Planche représente la machine à tailler les fusées, inventée par le sieur le Lievre.

Fig. 85, n°. 2, plan général de la machine A A, B B est la piece principale ou châssis, lequel est d'une seule piece & de cuivre fondu. Il porte un talon T, Fig. 85, n°. 4, qui sert à tenir cette machine dans l'étau lorsque l'on veut s'en servir.

L'axe V V, Fig. 85, n°. 2, porte le pignon p de 12, & se meut dans les parties saillantes C C du châssis. R est la regle dentée, elle se meut par la partie 1, 2, 3, 4 du châssis, creusée de sorte

que cette regle y entre juste. Son mouvement se fait perpendiculairement à l'axe du pignon p.

L est une seconde regle attachée après la regle R, elle est de même longueur que la première, & mobile au point m. On la fait mouvoir par son extrémité h, au moyen de la vis Q; en sorte qu'on lui fait faire des angles différens qui servent à faire les pas de la fusée plus près ou plus distans, chose relative à la hauteur des montres & au temps qu'on veut les faire marcher.

La piece i g, mobile en g, porte un talon qui appuie continuellement contre la regle L. Un ressort r qui agit sur le levier p p, qui se meut au point o, sert à cet effet, & par conséquent à faire parcourir à cette piece i g, & au levier où elle tient, des espaces relatifs aux différens angles que fait la regle L avec celle R; c'est ce mouvement qui sert à promener le burin & à former les pas de la fusée.

La piece D D sur laquelle est ajouté le coulant qui porte le burin, est mobile au point / du levier p; elle se meut donc ainsi que le levier p sur la longueur de l'arc du pignon p ou de la fusée, ce qui est de même.

La piece D se meut encore dans un autre sens, qui est en s'approchant & s'éloignant de l'axe de la fusée f. Ce mouvement sert pour faire fuir le burin la forme de la fusée déterminée par les courbes faites à la piece H, sur laquelle vient poser la vis u qui tient au coulant qui porte le burin. Cela regle la forme de la fusée & la profondeur des pas.

Cette piece D D exige un ajustement fait avec soin, une grande solidité. Celle-ci passe dans des fentes faites aux pieces K K.

La Fig. 85, n°. 3, représente l'élevation de la machine vue du côté du carré où on met la manivelle.

La Fig. 85, n°. 4, présente le profil de la machine vue du côté opposé.

P L A N C H E XL.

Démonstrations des engrenures.

Les Figures 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91 & 92 représentent les démonstrations relatives à la forme des dentures des roues & des pignons. En voici les principaux détails.

Fig. 86 & 88. Une roue R E V étant donnée, & un pignon P I G, pour que la roue mène le pignon uniformément, il faut que dans une situation quelconque de la dent & de l'aile durant la mène, les perpendiculaires à la face de l'aile & de la dent, au point où elles se touchent, se confondent & passent routes par un même point M dans la ligne des centres, lequel doit être tellement situé sur cette ligne, que R M soit à M I, comme le nombre des dents de la roue à celui des ailes du pignon.

Pour le démontrer, soit supposé la ligne L O tirée perpen-

perpendiculairement à la face de l'aile au point G, où la dent la touche, & les lignes IO, RL abaissées perpendiculairement sur cette ligne des points I & R centres du pignon & de la roue. Les lignes RL & IO exprimeront, l'une RL, le levier par lequel la roue pousse le pignon; l'autre OI, celui par lequel le pignon est poussé; c'est ce qui paraîtra évident si l'on fait attention que le mouvement du levier RL se fait dans une perpendiculaire à la ligne OI, & par conséquent, que la longueur des arcs infiniment petits, décrits dans un instant & par les points I & O sera la même, comme cela arrive lorsqu'un levier agit immédiatement sur un autre dans une direction perpendiculaire. RL exprimant donc le levier par lequel la roue pousse le pignon, & IO celui par lequel le pignon est poussé, il est clair que dans tous les points de la menée si le levier par lequel le pignon est poussé, & celui par lequel la roue le pousse sont toujours dans le même rapport, l'action de la roue dans tous ces différents points pour faire tourner le pignon sera uniforme: car la valeur en degrés de chacun des arcs parcourus en même temps par les leviers RL, OI, est en raison inverse de leurs longueurs, ou comme OI est à RL; & la valeur en degrés des arcs parcourus par la roue & par le pignon dans le même temps, est encore comme ces leviers OI & RL. Mais les leviers semblables à IO, RL étant toujours dans le même rapport dans tous ces points de la menée, les valeurs en degrés des arcs parcourus dans le même temps, par la roue & par le pignon, y seront donc aussi. Or, les vitesses angulaires du pignon & de la roue sont comme ces arcs.

De plus, on fait par les principes de la mécanique, que pour qu'il y ait équilibre entre deux puissances, il faut qu'elles soient en raison inverse de leurs vitesses; donc si des puissances constantes qui agissent en sens contraire, l'une sur la roue, l'autre sur le pignon, sont en équilibre dans un point quelconque de la menée, elles seront en raison des vitesses du pignon & de la roue dans ce point. Mais ces vitesses dans tous les points de la menée étant dans le même rapport, ces puissances y seront toujours en équilibre; donc la force avec laquelle la roue entraînera le pignon dans tous ces points, sera toujours la même; donc le pignon sera mené uniformément.

Ce principe de mécanique bien entendu, imaginons que la dent, Fig. 86 & 88, soit dans une situation quelconque EG, & que la perpendiculaire au point G passe par un point quelconque M dans la tige des centres; RL sera, comme on l'a vu, le levier par lequel la roue poussera le pignon, & OI le levier par lequel il sera poussé.

Supposons de plus, que la dent & l'aile étant dans la ligne des centres, elles se touchent dans ce même point M; RM sera le levier par lequel la roue poussera le pignon dans ce point, & MI celui par lequel il sera poussé. Mais à cause des

triangles semblables RLM, MOI, on a RL : OI :: RM : MI; donc par le principe précédent, la roue mènera uniformément le pignon dans les deux points M & G, puisque le rapport entre les leviers RM & MI dans le point M, est le même que le rapport entre les leviers RL & OI dans le point G. On en démontrera aiant de tous les autres points de la menée, perçue que les perpendiculaires à la dent & à l'aile passent par ce point M.

De plus, les tours ou les vitesses du pignon & de la roue doivent être en raison inverse de leurs nombres; & comme la roue doit mener le pignon uniformément, leurs vitesses respectives dans un point quelconque de la menée, doivent être encore dans la même raison.

Ces nombres étant une fois donnés, les vitesses respectives du pignon & de la roue le seront donc aussi. Or, la vitesse angulaire du pignon au point M est à celle de la roue au même point, comme le levier MR au levier MI; MR doit donc être à MI, comme le nombre de la roue à celui du pignon. Donc le point M doit diviser la ligne RI tellement que RM soit à MI, comme le nombre de la roue à celui du pignon. Donc, pour qu'une roue mène son pignon uniformément, il faut que dans tous les points de la menée les perpendiculaires à la dent & à l'aile se confondent & passent par un même point M dans la ligne des centres, situé tellement sur cette ligne que RM soit à MI, comme le nombre de la roue à celui du pignon. Ce qu'il falloit démontrer.

Cette démonstration, comme on voit, s'étend à tous les trois cas, puisqu'on y a considéré la dent dans une situation quelconque en deçà ou en delà de la ligne des centres. Il est donc clair que soit que la dent & l'aile se rencontrent dans la ligne des centres, soit qu'elles se rencontrent avant cette ligne & qu'elles s'y quittent, soit enfin qu'elles se rencontrent avant la ligne des centres & qu'elles se quittent après, le pignon sera mené uniformément, si les perpendiculaires aux points où la dent & l'aile se touchent dans toutes leurs situations pendant la menée, passent par un même point M dans la ligne des centres, tellement situé sur cette ligne que RM soit à MI, comme le nombre de la roue à celui du pignon.

Il y a plus, c'est que cette démonstration s'étend à toutes sortes d'engrenures, où on voudroit que la roue menât le pignon uniformément, de quelques figures que soient les dents de la roue & les ailes du pignon.

On vient de voir les conditions requises dans une engrenure, pour que la roue mène uniformément le pignon; nous allons démontrer à présent, que, lorsque la dent rencontre l'aile dans ou après la ligne des centres, il faut, pour que cet effet ait lieu, que la face de l'aile soit une ligne droite tendante au centre, & que celle de la dent soit la portion d'une épicycloïde engendrée par un point d'un cercle qui a pour diamètre le rayon du pignon,

& qui roule extérieurement sur la circonférence de la roue.

Si un cercle COQ, Fig. 83, n°. 2 bis, roule extérieurement sur la circonférence d'un autre cercle A, L, E, ou intérieurement, comme en M, un point quelconque C de la circonférence du premier décrira par ce mouvement une ligne appelée *épicycloïde*.

Si le cercle COQ, à pour diamètre le rayon d'un cercle ALE, alors, en roulant en dedans sur sa circonférence, comme en M, la ligne qu'il décrira sera une ligne droite, diamètre de ce cercle ALE.

Cela posé, les cercles PIG, RVE, Fig. 83, n°. 2, représentant, l'un, le pignon, l'autre, la roue dont les diamètres HI, HR, sont entr'eux comme leurs nombres; qu'on suppose deux petits cercles COQ, Fig. 82, n°. 2, ayant pour diamètre le rayon du pignon, & posés si parfaitement l'un sur l'autre, qu'on n'en puisse voir qu'un, que leurs centres soient parfaitement dans le même point O dans la ligne des centres, & le point C en H ou D dans la même ligne; qu'on imagine ensuite que la roue & le pignon se meuvent en tournant sur leurs centres de M en I, & que ces deux petits cercles se meuvent aussi, l'un, en dedans, sur la circonférence du pignon, l'autre, en dehors, sur la circonférence de la roue, mais tellement, qu'à chaque arc que le pignon & la roue parcourent, ils en parcourent d'entièrement égaux en sens contraire; c'est-à-dire, que la roue & le pignon ayant parcouru, l'un, l'arc MH, l'autre, l'arc égal MD, les deux cercles COQ aient aussi parcouru en sens contraire, l'un en dehors, sur la circonférence de la roue, l'autre en dedans, sur la circonférence du pignon, l'arc MC égal à l'arc MH ou MD; il s'ensuivra de ce mouvement des deux cercles COQ, que leur centre O ne sortira point de la ligne des centres RI, puisqu'à chaque instant que le mouvement de la roue & du pignon tendra à les en écarter d'un arc quelconque, ils y seront ramenés, en roulant toujours en sens contraire, d'un arc de la même longueur.

Maintenant, supposons pour un moment, que la roue se mouvant de M en H, entraîne par le simple frottement de sa circonférence le pignon, l'effet sera encore le même, & le pignon sera mis uniformément, puisqu'on pourra le regarder, avec la roue, comme deux rouleaux, dont l'un fait tourner l'autre, par la simple application de leurs parties l'une sur l'autre. Mais ces petits cercles, par leurs mouvements, l'un dans le pignon, l'autre sur la circonférence de la roue, feront dans le même cas que les cercles COQM, Fig. 84, & COQ, qui rouloient au dedans de la circonférence du cercle ALE, & au dehors. Ainsi, le point C du cercle COQ, roulant au dedans du pignon, y décrira une ligne DS, Fig. 82, diamètre de ce pignon, & dont une partie, comme CD, répondra à un arc CM, parcouru en même temps

par ce cercle. De même, le point C du cercle COQ roulant sur la circonférence de la roue, décrira une épicycloïde, dont une partie, comme CH, répondra aussi à l'arc MH égal à CM. Mais comme ces deux cercles ont même diamètre, & parcourent toujours dans le même sens des arcs égaux, à cause du mouvement uniforme du pignon & de la roue, le point décrivant C du cercle qui se meut au dedans du pignon, se trouvera au même lieu que le point décrivant C du cercle qui se meut sur la circonférence de la roue. Donc le point C de la partie DI de la ligne droite DS, & le point C de la partie de l'épicycloïde CH, seront décrits en même temps. Or, dans une situation quelconque du point décrivant C, la ligne MC menée du point M dans la ligne des centres, sera perpendiculaire à la ligne CD ou ID, puisque ces deux lignes formeront toujours un angle qui aura son sommet à la circonférence du cercle COQ, & qui s'appuiera sur son diamètre. De même, cette ligne MC sera aussi perpendiculaire à la portion infiniment petite de l'épicycloïde CK décrite dans le même temps, puisque MC sera alors comme le rayon décrivant d'une portion de cercle infiniment petite CK. Donc, si la face de l'aile & celle de la dent sont engendrées par un point d'un cercle dont le diamètre soit égal au rayon du pignon, & qui se meuve sur la circonférence en dedans & sur la circonférence de la roue en dehors, elles auront les mêmes propriétés que les lignes CS & CH; &, par conséquent, dans toutes les situations où elles se trouveront, les perpendiculaires aux points où elles se toucheront, se confondront, & passeront toutes par le même point M. Mais ce point M, par la construction, divisera la ligne des centres dans la raison des nombres du pignon & de la roue. Donc, si la face de l'aile est une ligne droite tendante au centre, & celle de la dent une épicycloïde décrite par un cercle qui a pour diamètre le rayon du pignon, & qui se meut sur la circonférence de la roue en dehors, la roue mènera le pignon uniformément, puisqu'alors les perpendiculaires à l'aile du pignon & à la face de la dent, dans tous les points où elles se toucheront, se confondront, & passeront toujours par un même point M dans la ligne des centres, qui divise cette ligne selon les conditions requises.

Il est facile de voir que cette démonstration s'étend à toutes sortes d'épicycloïdes; c'est-à-dire, qu'une roue mènera son pignon toujours uniformément, si les faces de ses ailes sont des épicycloïdes quelconques, engendrées par un point d'un cercle qui roule au dedans du pignon; & celles de la dent d'autres épicycloïdes, engendrées par le même cercle, roulant sur la circonférence de la roue. L'action de la roue, pour faire tourner le pignon, étant toujours uniforme, il est clair que l'action du pignon, pour faire tourner la roue, le sera aussi; car, si, dans un point quelconque de la menée, l'action du pignon étoit différente de celle

qui le feroit dans un autre point, l'action contraire de la roue le feroit aussi; donc elle n'agiroit pas toujours uniformément, ce qui est contre la supposition.

Dans le cas où le pignon PIG, Fig. 90, menéroit la roue REV, il est clair que l'ailé rencontreroit la dent avant la ligne des centres, & la menéroit jusqu'à cette ligne; d'où il est facile de conclure qu'une roue dont la dent rencontre l'ailé avant la ligne des centres, & la mène jusqu'à cette ligne, est précisément dans le même cas. Mais on vient de voir que le pignon menoit la roue uniformément lorsque les faces des ailes étoient des lignes tendantes au centre, & celles des dents des portions d'épicycloïdes engendrées par un point d'un cercle, ayant pour diamètre le rayon du pignon, & roulant extérieurement sur la circonférence de la roue. Il faut donc, pour qu'il y ait uniformité de mouvemens dans ce cas-ci, que les faces des dents de la roue soient des lignes droites tendantes à son centre, & celles des ailes du pignon des portions d'épicycloïdes, engendrées par un cercle, dont le diamètre seroit le rayon de la roue, & qui rouleroit extérieurement sur la circonférence du pignon.

De même encore, lorsque, Fig. 87, la dent mène l'ailé avant & après la ligne des centres, il faut qu'elle soit composée de deux lignes, l'une droite, GK, tendante au centre de la roue qui mène l'ailé avant la ligne des centres, & l'autre courbe, GE, qui la mène après; & l'ailé du pignon de deux autres lignes, l'une courbe, GS, par laquelle la dent mène avant cette ligne, & l'autre droite, DG, tendante au centre du pignon, par laquelle elle mène après. La courbe de la dent doit être une épicycloïde décrite par un cercle, qui a pour diamètre le rayon du pignon, & qui roule extérieurement sur la circonférence de la roue; & la courbe du pignon doit être une épicycloïde décrite par un cercle, qui a pour diamètre le rayon de la roue, & qui roule extérieurement sur la circonférence du pignon.

Nous venons de faire voir les courbes que doivent avoir les dents de la roue, & les ailes du pignon, dans les trois différens cas où la dent peut rencontrer l'ailé; il n'est plus question que de choisir lequel de ces cas est le plus avantageux. Il est clair que c'est celui où la dent rencontre l'ailé dans la ligne des centres, parce que, 1°. le frottement de la dent sur l'ailé est bien moindre, ne s'y faisant point en arc-boutant comme dans les deux autres; & 2°. que les ordures, au lieu d'être poussées au dedans, comme dans les autres cas, sont poussées au dehors. Il n'y a qu'une circonstance où l'on doit préférer la mène avant & après la ligne des centres, c'est lorsque le pignon est d'un trop petit nombre, comme 6, 7, &c. jusqu'à 10 inclusivement, parce que dans des pignons d'un si petit nombre, en supposant que la dent rencontre l'ailé dans la ligne des centres, l'engrenure ne peut avoir lieu, comme il est fa-

cile de le voir, l'intervalle entre les deux pointes des deux dents étant plus grand que celui qui est entre les deux ailes au même point.

Si on veut s'en assurer par le calcul, on remarquera que dans le triangle RIG, Fig. 90, en connoissant les deux côtés & l'angle compris, il est facile de connoître le troisième, qui donnera la quantité de l'engrenure, & en même temps l'angle IRG qui, pour que l'engrenure ait lieu dans la ligne des centres, doit être plus petit, & au moins de deux degrés, que la moitié de l'angle compris entre deux pointes de dents voisines l'une de l'autre.

Quant à la courbe que doivent avoir les dents des roues qui menent des pignons dans un autre plan, comme, par exemple, celle d'une roue de champ, ce doit être une portion de cycloïde; & supposant que la face de l'ailé du pignon soit une ligne droite tendante au centre, cette cycloïde doit être engendrée par un cercle dont le diamètre soit le rayon du pignon: on en comprendra facilement la raison, pour peu qu'on ait bien entendu ce qui a précédé.

Les Fig. 93, 94, 95 & 96, même Pl. XL, représentent les différentes sortes de conduites ou de tringles qui servent à transmettre le mouvement des roues, ou à changer la direction de leur mouvement.

PLANCHES XLI, XLII, XLIII & XLIV.

Machine de M. Sully pour fendre les roues, & perfectionnée par M. de la Feuillade, conseiller au Parlement.

Les desseins & l'explication de ces Planches sont tirés du livre de M. Thion.

PLANCHE XLI.

Vue perspective de la machine.

Fig. 97. La plate-forme P est renfermée dans un châssis A, B, C, D. La pièce d'en-bas BC se peut démonter, lorsque l'on veut retourner la plate-forme qui est divisée des deux côtés. Ces deux pièces qui forment le bâti, sont soutenues par deux traverses DE, que quatre colonnes de cuivre tiennent élevées à une certaine hauteur.

La roue F qui fait mouvoir la fraise, est soutenue par son arbre, qui traverse les deux montans G, H, dans lesquels elle peut tourner librement lorsqu'on la fait tourner avec la manivelle I.

Ces montans GH, sont fixés sur le tour K L, qui est mobile de bas en haut autour des deux vis, telles que M, pratiquées dans un second tour MN.

Ce tour peut se mouvoir autour du point N, le long des arcs O R, où on peut le fixer à l'inclinaison que l'on veut, en serrant l'écrin N à deux vis, telles que Q; de manière que le premier

tour KL, & le second tour MN, tournant ensemble, peuvent s'incliner plus ou moins; ce que l'on pratique lorsque l'on veut tailler des roues de rencontre.

Outre ce mouvement, cet assemblage peut encore s'approcher ou s'éloigner du centre de la roue ou de la plate-forme, en faisant tourner la vis S.

Les courbes OR, sur quoi roulent ces deux tours, sont assemblées à deux coulisses, telles que V, que l'on assujétit à l'endroit nécessaire par les vis TT.

S est un écrou qui tient au châssis, & dans lequel passe la vis 99, qui fait avancer ou reculer ce composé; car cette vis est fixée à l'endroit N par un collet; & son extrémité est rivée, entretenue par un ressort placé à la traverse qui supporte les arcs.

L'arbre de la fraise X tourne sur les deux points KL; il porte le pignon Y, dans lequel engrene la roue F. On règle l'abauge de ce tour par la vis Z, qui porte sur une pièce que l'on ne peut voir dans cette Figure, mais qui est attachée au tour M, du côté G.

Il faut observer que le tour M demeure constamment à l'endroit où il se trouve fixé, & qu'il n'y a que le tour KL qui puisse s'abaisser ou s'élever par le moyen du levier W qui tient à ce tour.

La vis Z se fixe aussi par l'abauge du petit levier 4, qui porte une vis placée horizontalement, & qui assujétit la première dans son écrou.

La roue à fendre, chiffre 5, est affermie sur son centre par la pièce 6, qui est fixée à l'extrémité 7 du coq 7, 8, 9.

Ce coq fait charnière autour des deux vis 8, 10; de manière qu'en tournant la vis 11 pour faire monter l'extrémité 9, l'autre extrémité 7 descend, en appuyant fortement sur le chapeau qui retient la roue sur son arbre.

Une alidade ou index, qui tient sur le milieu du tour K, vers le point N, sert à diriger la fraise au centre. Cette pièce, sur la longueur de laquelle est tracée une ligne qui répond dans le plan vertical du centre, est mobile d'une vis, & porte sur l'épaisseur de la fraise.

La grande vis, 15, sert à affermir le coq 7, 8, pour lui ôter le jeu & le ressort que pourroient faire les vis, lorsqu'on a assujétit la roue sur son centre.

La vis 17, Pl. XLI & XLII, retient l'alidade 18 & 19, composée de deux pièces principales. La première est le bras 18; la seconde est une lame de laiton, 19, 21, qui est pareillement retenue au dessus de la traverse D.

Le bras 18, 19, Pl. XLI, qui est coudé à l'endroit 20, porte une S à l'extrémité supérieure.

22 est une fourchette recourbée, mobile autour de la goupille 22, qui la retient par la pièce faite en S.

La partie 23 porte sur une tige 25. Cette tige

porte & appuie sur la lame de laiton 20, 21; de manière que le ressort 24 qui tient à l'endroit 20, & qui arc-boute par son autre bout contre une cheville de la fourchette, tend à faire baisser l'extrémité 23, ce qui ne peut arriver sans que la tige 25 ne communique la force du ressort à la pièce 19, 21; car la fourchette ne peut couler le long de la tige, étant retenue à l'endroit 23. La force de ce ressort est, transmise à l'extrémité 19 de la pointe 26, qui retient la plate-forme pendant que l'on fend une dent.

La petite auge 28, est pour recevoir la limaille quand on fend la roue; on en joint une seconde de même figure, qui n'est que posée sur la traverse A, au dessous de la roue F, & qui anticipe peu sur le bord de la première.

PLANCHE XLII.

Explication du plan de cette machine.

Fig. 98. MM est le premier tour qui peut s'incliner plus ou moins, étant mobile autour du point N. On fixe ce tour à l'endroit nécessaire par le moyen des vis QQ, qui traversent dans les arcs O, R.

B, B, sont des vis qui retiennent le second tour KHHG dans le premier, & autour desquels il peut se mouvoir.

CC est un arbre horizontal qui tourne librement dans les montants HH, & qui porte les roues FE.

La première roue F qui engrene dans le pignon Y, est pour faire tourner la fraise X d'un mouvement médiocre; & la seconde, E, sert pour avoir un mouvement plus prompt, en plaçant un pignon sur l'arbre LL, dans lequel on puisse engrener.

A 12 est l'alidade qui sert à diriger la fraise vers le centre 5 de la roue à fendre. Elle est mobile autour de la vis A.

KG, sont des vis qui soutiennent l'arbre LL de la fraise & du pignon.

Z est une vis qui détermine l'abauge du tour mobile HH, en s'élevant par le bras W.

Le petit levier 4 est pour assujétir & fixer la vis Z.

5 est la roue à fendre, qui est retenue par la pièce marquée 6. Cette pièce qui est faite en manière de fourchette, passe dessous le pont 29, où elle est fixée par une vis, & retenue à l'autre bout 30 par une espèce de T d'acier, dessous lequel les branches de la fourchette s'engagent, de façon que quand on veut retirer la roue 5 de dessus son arbre, on ne fait que desserrer la vis 29, & tirer à foi la pièce 6, après l'avoir dégagée de dessous la pièce faite en forme de T, & on la tire de dessous la roue avec beaucoup de facilité.

7, 9, est le coq sur lequel est fixé le pont 29, & où s'engage la pièce 6.

Ce coq fait charnière sur les deux vis 8, 10;

de forte qu'en élevant l'extrémité 9 au moyen de la vis 11, l'autre extrémité 7 s'abaisse, & assujéti par la pièce 6 la roue 5 sur son arbre.

16 est une vis d'assemblage, qui retient l'équerre dans laquelle la vis 15 est placée, qui affermit le coq. Cette équerre est fixée sur la traverse DD.

La vis 17 tient sur la même traverse D l'alidade. La pièce 23 est le plan de la fourchette, qui porte sur la tige 25.

Cette fourchette étant poulisée par le ressort 24, communique la force du ressort (Voyez Pl. XLI) à la lame 21, & par conséquent à la pointe 26, qui entre successivement dans les divisions de la platiforme lorsque l'on s'en sert.

P L A N C H E X L I I I.

Profil sur la longueur de la machine.

Fig. 99, AB, est la dernière pièce du tour solidement assemblée aux traverses portées par les colonnes.

CD est une pareille pièce à la première, mais elle peut se démonter quand on veut pour retourner la plate-forme; ce qui se fait en démontant l'écrou 1, qui laisse tomber les collets entre lesquels l'extrémité D est assujéti.

L'autre extrémité C est retenue par un verrou CE, qui porte cette pièce. Ce verrou se fixe par les vis E, L; son extrémité C est à queue-d'aronde dans le montant 26; de manière que quand on veut retourner la plate-forme, on commence par ôter l'écrou 1; ensuite on lâche les deux vis LE, & l'on tire le verrou par son bouton F, de F vers E. On élève un peu l'extrémité D pour le dégager de dessous le petit support 10, dans lequel il entre à cliquer. Après quoi l'autre vis Y & A, étant desserrée, on déplace facilement la plate-forme P pour la retourner; car la vis A n'est que pour recevoir la pointe de la vis de la plate-forme, & la seconde vis Y sert à l'affermir dans son écrou.

SV est la vis qui sert à avancer & à reculer du centre 5 les tours MK, de même que les arcs R, & toutes les pièces qui en dépendent.

M est le premier tour mobile autour du point N, & qui se fixe par les vis Q.

Le second tour K, compris dans le premier tour M, a son centre au point 24. Le centre K est celui de la fraise & du pignon. Le centre H est celui des roues margnées FE dans la Pl. XLII. Il sert à faire mouvoir le pignon, & par conséquent la fraise.

La vis G est pour fixer l'arbre du pignon.

OX est l'alidade qui sert à centrer la fraise; c'est-à-dire, à diriger son taillant ou son épaisseur vers le centre de la roue 5.

W est le levier qui sert à élever & à baisser le tour K autour du centre 24.

Le petit levier 4 est pour ferrer la vis Z dans son écrou, ce qui se fait en l'abaissant.

La vis Z porte sur le support 21, mobile au point 23 dans une chape 22, qui est fixée au tour M. La pièce 21 se fixe à la chape par une vis, dont on voit le bout au point 22. Cette pièce est encore retenue par un ressort 27.

6, 7, 8, 9, marque le profil de la pièce 6, qui retient la roue 5; & celui du coq 7, 9, qui fait charnière au point 8.

29 & 30 est la vis & la pièce que l'on appelle T, qui retient le profil 6.

La vis 11 sert à élever le coq. La vis 15 est pour l'affermir. Enfin, la vis 16 sert à assembler l'équerre 8, 31, 32, au bâti de la machine.

P L A N C H E X L I V.

Développement & explication de quelques parties de la machine.

Fig. 100, A, B, C, D, est le profil sur la largeur. Ce sont des arcs, dans lesquels sont mobiles les tours suivant les courbes EC, FB, ou FA, ED. Le centre des tours est au point G; on les fixe, comme on l'a déjà dit, par le moyen des vis EF.

La pièce AB, CD, tient aux coulisées HI par les consolets K, L; on arrête les coulisées pareillement par les vis T, T.

L'écrou M retient les collets que porte la pièce N, qui se démonte quand on veut, soit pour retourner la plate-forme, soit pour autre chose.

La Fig. 101, même Planche, est le profil de l'alidade de la plate-forme qui est retenue au bâti de la machine par la vis A, autour de laquelle elle se peut mouvoir.

La partie BC qui est dessus la traverse D, porte la tige E mobile dans la fourchette FGH, & dans la partie C où elle est prise.

La fourchette est aussi mobile au point G. La cheville F, qui tient cette fourchette, étant poulisée en haut par le ressort K, tend à faire baisser l'extrémité H suivant l'arc HK; la tige E communique donc la force du ressort K à la lame LM qui porte la pointe N.

Cette lame qui n'est retenue qu'au point L dessus la pièce D, est obligée de fléchir & d'obéir à la force du ressort. Cette pointe retient alors la plate-forme par ses divisions, avec toute la force dont le ressort K est capable.

Il est évident que, quand on change de division en élevant un peu l'alidade, l'on contraint le ressort K, qui ensuite, étant mis en liberté, apaise de toute la force contre la cheville F, & par conséquent, contre la tige E; car la fourchette H ne peut pas couler le long de cette tige.

La vis P sert à fixer plus ou moins la monture qui porte la pointe N. Cette monture tient à la lame M par une vis R.

On assujéti la fraise Q, Fig. 102, sur l'arbre du

pignon O, par le moyen d'une seconde piece S, qui porte une pointe T, qui entre dans un trou fait à la fraise à l'endroit V; après quoi on assujétit le tout ensemble par l'écrou X. Il faut remarquer que la piece S doit entrer carrément dans une partie de l'arbre.

La roue à fendre Y, se place en cette sorte. On a, *Fig. 104*, plusieurs arbres d'acier, tels que Z, qui entrent dans le canon W de la plate-forme. L'arbre d'acier porte deux pointes 4, 5, qui entrent dans la petite ouverture diamétralement opposée, pratiquée à la partie supérieure du canon W, à l'endroit 6, 7; de manière que les deux pointes 4 & 5 étant engagées dans les ouvertures 6, 7, l'arbre Z ne peut tourner que quand le canon W tourne.

On place ensuite la roue Y à l'endroit Z; on l'assujétit par le chapeau E fait en écrou. C'est sur ce chapeau que porte la piece 6 dont on a parlé dans les Planches précédentes.

L'assiete 9 du canon W se fixe au centre de la plate-forme, par le moyen de trois vis, telles que 10; de sorte que, quand on change de plate-forme de côté, il faut démonter cette piece pour la monter ensuite du côté que l'on veut opérer.

Voici comment on emploie les vis dans cette machine. La piece 11 est supposée un des côtés du tour, qui est traversée par la vis 12, qui sert à recevoir le pivot de l'arbre du pignon O. Cette vis traverse un tenon 13, placé dans une mortaise pratiquée à la piece 14.

Ce tenon porte une seconde vis 14, dans laquelle est enfilé le collet 15; & dessus ce collet est l'écrou 16 fait du même pas que la vis 14; de manière qu'en serrant cet écrou, on fait monter la vis qui, tirant à soi le tenon, retient fortement la vis 12 contre les côtés de la piece 11 qu'elle traverse. On évite par-là le ballottage des vis dans leurs écrous.

La *Fig. 103*, est un des bassins qui reçoit la limaille à mesure que l'on fend la roue.

De cette construction, il résulte plusieurs avantages: 1°. la manière d'employer les vis pour éviter le jeu dans leurs écrous, qui, si petit qu'il soit, est toujours nuisible dans la denture.

2°. La manière de diriger la fraise au centre, est d'une utilité infinie, puisque, par ce moyen, on ne sauroit faire de denture qu'elle ne soit droite.

3°. La manière d'assujétir la roue à fendre sur son centre est très-bien employée; les vis sur lesquelles est porté le coq, étant aussi-bien retenues qu'elles le sont, ne sauroient faire ressort.

4°. L'utilité de plate-forme, quoiqu'elle paraisse composée, doit être considérée comme une piece bien construite, ayant un ressort qui agit avec beaucoup de douceur; ce qui donne le moyen de changer cette altitude plus facilement que d'autres qui sont leur ressort directement.

La plus grande partie des perfections que l'on rencontre dans la pratique de cette machine, lui

ont été données par M. de la Feutrière, à qui elle appartenoit.

PLANCHES XLV, XLVI & XLVII

Description de la machine du sieur Huillet, mécanicien du Roi, pour fendre les roues de montres & de pendules.

Ces trois Planches représentent la machine en perspective, en profil, & avec les développemens de ses parties.

On voit, *Pl. XLV, Fig. 1*, le châssis ABCDEIFG fait de deux pieces, à peu près de la forme d'un Y. Chaque bout de la partie AEC est plié à l'équerre, en sorte que les parties GFD n'en font que le prolongement, & servent de piliers. Elles entrent carrément dans l'autre partie du châssis, dont on ne voit que les bouts BI.

Les excédans des parties GFD en dessous de partie BI du châssis, sont tarabodés, en sorte que les vases a, b, c servent en même temps d'écrous pour assembler les deux parties du châssis, & de pieds pour soutenir la machine, dont la propre pesanteur suffit pour la rendre solide, n'étant que posée simplement sur une table quelconque MN, pour y fendre toutes les roues possibles.

P est la plate-forme, ou le diviseur; il est fixé sur l'arbre O, *p, q, Fig. 1, Pl. XLVI*.

Cet arbre est porté par le châssis dans lequel il tourne. Les deux points d'appui de cet arbre sont placés à une plus grande distance que la hauteur même du châssis, au moyen du pont r s fixé au dessous de la piece BI du châssis, & de la plaque ou assiete tournée r, fixée au dessus de l'autre partie AC du châssis.

Le trou de l'assiete r, dans lequel se meut l'arbre, est tourné en cône, ainsi que la partie de l'arbre qui y porte. C'est dans cette partie ou assiete r, qu'est le point d'appui supérieur de l'arbre O, *p, q*.

L'autre point d'appui est formé par la partie inférieure p du même arbre, laquelle est portée par un point concentrique à la vis o.

Cette vis sert en même temps à donner plus ou moins de liberté à l'arbre pour se mouvoir; ce qui se fait en faisant monter & descendre la vis o, ainsi que l'arbre O, *p, q*, dont la partie conique entrant plus ou moins dans le trou, ôte ou donne la liberté à l'arbre pour se mouvoir.

L'arbre O, *p, q* est percé dans sa longueur, ce qui forme un trou cylindrique, dans lequel s'ajustent les talleux ou petits arbres à écrous, m, n.

C'est sur ces arbres que l'on fixe les roues que l'on veut fendre, & dont les assiettes & griffures de vis sont proportionnées à la grandeur des roues.

Les parties des talleux qui entrent dans l'arbre O, *p, q*, sont tournés sur leurs pointes, ainsi que les vis & assiettes.

Au dessous de ces affiettes est formé un petit cône (comme on le voit *Pl. XLVII, Fig. 3*) ; il porte sur la partie *g* de l'arbre *O, p, q*, tournée de même en cône dans cette partie intérieure *g* du tron cylindrique.

Pour fixer ces tasseaux après l'arbre *O, p, q*, & le faire de façon que le centre du tasseau soit le même que celui de l'arbre, il y a un grand écrou *s, f, Pl. XLVI, Fig. 1*, qui entre à vis sur la partie intérieure de l'arbre *O, p, q*.

Cet écrou sert à presser parallèlement à l'axe de l'arbre une clavette qui traverse l'arbre *O, p, q*, & le tasseau *m, n*, au moyen d'une fente faite dans ces deux pièces.

C'est sur le bas de cette ouverture, *Pl. XLVII, Fig. 3*, que porte la clavette *f*; en sorte qu'en faisant descendre l'écrou, on fait presser le tasseau contre la partie conique *g*; ce qui le fixe très-solidairement, & le centre en même temps.

La pression seule de l'écrou empêcherait le tasseau de pouvoir tourner séparément de l'arbre; mais la clavette qui passe juste dans l'ouverture transversale de l'arbre, le fait encore mieux.

La pièce *Q R, Pl. XLV, Fig. 2*, se meut sur la longueur du plan *A X*. Son assemblage sur ce plan est fait de la manière suivante.

Les côtés du plan *A X*, dont on ne voit que celui *g*, ne sont point d'équerre avec ce plan; au contraire, ils forment avec lui un angle aigu; la rainure de la pièce *Q R* a la même forme, ainsi elle porte sur la pièce *A X* du châssis sur trois plans. On appelle cet assemblage *queue-d'aronde*.

La pression de la vis *i* perpendiculaire au plan *g*, fixe très-solidairement cette pièce *Q R*.

Sur la longueur du châssis, il y a une longue vis *VV, Pl. XLVI, Figure 2*. Cette vis porte à l'endroit *D* du châssis, une largeur ou espèce de tête qui entre dans une noyère de ces châssis, laquelle est couverte par une plaque *i*, fixée au châssis par deux petites vis; ainsi la vis ne peut que tourner dans cette partie, sans changer de place; or en faisant tourner la vis *VV* par le carré *C*, au moyen d'une manivelle, l'inclinaison des pas de la vis *VV*, qui entre dans la partie *Z*, fixée à la pièce *Q R*, oblige cette pièce à se mouvoir suivant le sens dont on fait tourner la vis.

Ce mouvement de la pièce *Q R*, sert à déterminer les enfoncements des dents des roues plates; on la fait approcher ou éloigner du centre du diviseur, suivant les grandeurs des roues que l'on veut fendre.

Cette pièce *Q R* en porte d'autres qui servent à donner différents mouvements d'inclinaison à l'*H*; ou porte-fraise, qu'on appelle *H*; ce qui sert à fendre à rochet, à vis-sans-fin, à faire les dents des roues de rencontre inclinées, comme on le verra par la description de cette partie.

KL, Pl. XLVI, est une forte pièce de fer pliée à l'équerre, dont la base porte sur le plan supérieur de la pièce *Q R*. La pièce *Q R*, porte au centre de ce plan, une tétine qui entre juste dans

une creusure tournée, faite à la base de la pièce *KL*; en sorte que cette dernière peut se mouvoir circulairement sur le plan *Q R*, & former différents angles, par rapport au centre du diviseur: elle porte une aiguille *z* qui les indique sur le plan *Q R*, divisés en degrés du cercle de 360 parties.

Cette inclinaison de la pièce *Q R*, & de l'*H* qu'elle porte, sert pour fendre des roues à rochet, &c.

Pour fixer la pièce *KL* sur le plan *Q R*, il y a une forte vis *V*, qui entre dans un trou taraudé à la tétine dont j'ai parlé, qui sert pour cet usage.

Pour que les fonds des dents des roues soient toujours perpendiculaires à leur plan, il faut que le centre du mouvement de l'*H*, soit élevé au dessus du plan *AX*, de la même quantité que l'est le milieu de la roue lorsqu'elle est sur son tasseau. C'est pour produire cet effet que la vis *3, Pl. XLVI, Fig. 1*, fait monter ou descendre la pièce qui porte l'*H*, par un moyen semblable à celui qui fait mouvoir la pièce *Q R*, sur la longueur du plan *A X*.

Les vis *T* de l'*H*, ou porte-fraise, *Pl. XLV & XLVI, Fig. 1*, se meuvent dans deux points opposés, faits sur la pièce *U, Pl. XLV, Fig. 1*.

Cette pièce *U*, porte à son centre une forte tige qui passe au travers de la pièce *L*, & dont le bout est taraudé; en sorte qu'avec l'écrou *4, Pl. XLVI, Fig. 1*, on fixe la pièce *U* ainsi que l'*H*; cette dernière ne pouvant, pour lors, que tourner sur son centre *T*.

La pièce *U, Pl. XLV, Fig. 1*, porte un index qui sert à marquer sur le cadran *6*, divisé en degrés du cercle de 360 parties, l'inclinaison de l'*H*, par rapport à la largeur du plan *AX*, & conséquemment à celui de la tige & du diviseur; c'est ce qui sert à faire des roues à vis-sans-fin, & à donner l'inclinaison des dents de roues de rencontre.

La vis *5*, sert à régler la profondeur que l'on veut donner à la denture des roues de rencontre, puisque, suivant qu'on la fait monter ou descendre, l'*H* & la fraise approchent plus ou moins du plan *A X*. On se sert aussi de cette vis, lorsqu'on fend des roues ordinaires, pour faire passer le centre de la fraise au dessous de l'épaisseur des roues, *Pl. XLV & XLVI, Fig. 1*.

bb, est l'alidade; elle est mobile en *Y*, & se meut sur ce centre. L'effet de cette pièce est d'empêcher le diviseur de tourner, ce qui se fait en plaçant la pointe *g* dans un des points du diviseur.

Le nombre dont on veut se servir étant donné, on fixe l'alidade, en sorte qu'elle ne peut s'écarter du cercle, au moyen de la vis *7*, qui sert à la presser contre le plan *Z* qui la porte. Ce plan peut se mouvoir sur la longueur de la pièce *8, Pl. XLV, Fig. 1*, dans laquelle il est ajusté en queue-d'aronde, & s'y meut lorsqu'on fait tourner la vis *VV, Pl. XLVI, Fig. 1*.

Comme le plan *Z* porte l'alidade, il est clair

que le mouvement que l'on donne à ce plan, fait mouvoir de même l'alidade, & éloigne on approche le centre Y de l'alidade & celui du diviseur. Or, si on suppose que la pointe *g* de la vis *D* de l'alidade est posée sur un point du diviseur, & qu'en cet état on fasse mouvoir la vis *V* & le plan *Z*, il est évident que le diviseur tournera suivant le côté dont on fait mouvoir la vis *V*. On se sert très-souvent de ce mouvement, un seul exemple suffira pour en faire concevoir l'utilité.

Je veux fendre une roue sur le nombre 120, mais il n'y a que 60 sur mon diviseur. Je commence d'abord à fendre la roue en 60 parties; & sans déranger l'alidade, je fais tourner la vis *VV*, & par conséquent le diviseur & la roue, jusqu'à ce que le milieu d'une des dents, déjà fendue, se trouve répondre au milieu de la fraise *H*: alors je fendrai cette dent, & ensuite les autres à l'ordinaire, ce qui me donnera une roue double de 60. Telle est la propriété de cet ajustement, de faire mouvoir la plate-forme insensiblement, & de la quantité qu'on le veut, sans être obligé de démonter les roues de dessus les râteaux, où souvent on a eu de la peine à les mettre vides.

Sur l'*H*, *Pl. XLV*, *Fig. 1*, s'ajoute la fraise *F*, laquelle est fixée par un écrou sur un arbre qui porte aussi le pignon *P*; l'arbre tourne sur ses pointes, dans les points faits au centre des vis *VV*, parallèles aux vis *TT*, sur lesquelles se meut l'*H*.

22, est une manivelle qui entre en carré sur le prolongement de l'arbre qui porte la roue *6*: cette roue a 40 dents; elle engrene dans le pignon *P* qui en a 16.

C'est en faisant tourner la manivelle que la fraise se meut & fait les ouvertures ou fentes des dents. On se sert aussi d'un archet dont la corde s'enveloppe sur un cuivrot qui tient lieu de pignon; mais cela devient trop embarrassant, ainsi on préfère la manivelle.

Pour fendre des roues épaisses dont les dents sont fort grosses, *M. Hullot* se sert d'une grande manivelle qui entre en carré sur le prolongement de l'arbre même qui porte la fraise, *Pl. XLVII*, *Fig. 1*. Pour cela il a percé la vis *v* dans toute sa longueur, & la tige de l'arbre qui porte la fraise *y*, passe & se termine en carré qui entre dans la manivelle; par-là il acquiert plus de force, puisque la fraise a moins de vitesse, laquelle est la même que celle de la manivelle.

M. Hullot se sert d'un très-bon moyen pour fixer les vis *T T*, *v v* de l'*H*, *Pl. XLVII*, *Fig. 1*; c'est par une pression perpendiculaire à l'axe des vis, tout comme on fixe les broches d'un tour à coussinet d'horloger. Pour cela il a fait des entailles *e e* au travers des canons taraudés de l'*H*; c'est dans ces ouvertures *e e* que sont ajustés les coussinets *C*, percés & taraudés comme les vis *T v*. Ces coussinets portent les parties taraudées *d*, sur lesquelles entrent les écrous *f*, dont les bords

appuient sur les dessous des ouvertures *e e* de l'*H*; ainsi, en tournant cet écrou on fait presser les coussinets sur les vis, & on les empêche par-là de tourner. Cette pression a l'avantage d'être solide, & de ne pas changer les directions des vis.

Au dessous de l'*H* il y a un ressort pour la faire remonter dès qu'on cesse d'appuyer dessus, ce qui dégage la fraise de la denture, & permet de faire tourner le diviseur.

Le diviseur *P* est, comme on l'a vu, une grande plaque de cuivre, sur laquelle on a tracé autant de cercles concentriques que de nombres on veut y marquer: ainsi, chaque cercle est pointé d'un nombre différent.

Voici ceux qui sont sur le diviseur. 720, 487, 396, 366, 365, 360, 249, 192, 186, 150, 144, 142, 120, 110, 108, 102, 101, 100, 96, 90, 88, 85, 84, 80, 78, 76, 74, 72, 70, 69, 68, 66, 64, 63, 60, 59, 58, 56, 54, 52, 50, 48, 46.

On peut par le moyen expliqué ci-dessus doubler tous ces nombres en faisant mouvoir l'alidade après avoir fendu la roue sur le nombre qui est sur le diviseur, & pris une fraise qui laisse assez de largeur aux dents pour être divisées en deux; ainsi, voilà d'abord pour les grands nombres.

Pour en avoir ce moindres que ceux du diviseur, il faut chercher s'il n'y en a point qui soient multiples de celui que l'on cherche.

Exemple. Je voudrais fendre une roue sur le nombre 73, qui n'est pas sur le diviseur. Je cherche dans un grand nombre s'il n'y est point contenu exactement un certain nombre de fois: je prends au hazard le 365, lequel se divise par 5, par 4 & enfin par 5; ce qui me donne 73 au quotient, lequel est celui que je cherche: ainsi, en mettant l'alidade sur le nombre de 365, & arrêtant le diviseur à chaque cinquième division, on fendra une roue de 73 dents, & ainsi pour les autres nombres.

Pour fendre les roues ordinaires de la pendule, on commencera par faire entrer juste cette roue sur le râteau *m n*, *Pl. XLVII*, *Fig. 3*, on la fixera par le moyen d'un écrou & d'une rondelle tournée, mise entre l'écrou & la roue; ensuite on mettra la pointe *g* de l'alidade sur le cercle où est divisé le nombre sur lequel on veut fendre la roue. On fera après cela approcher la pièce *Q R* du centre du diviseur par le moyen de la manivelle & de la vis *V*, jusqu'à ce que la fraise passe sur la roue de la quantité à peu près pour la longueur de la dent.

Il faut avoir soin aussi que la fraise soit exactement dirigée au centre du diviseur; en sorte que si on la faisoit avancer jusqu'à ce centre, la pointe du râteau partagerait l'épaisseur de la fraise: c'est une condition essentielle pour faire que la denture soit droite.

Pour éviter de rapprocher du centre du diviseur la fraise *H*, &c. à chaque fraise qu'on change on peut se servir de la pièce *S*, *Pl. XLVII*, *Fig. 5*, &c.

5, & en place du rouleau A on fixera une pointe, placée de sorte que lorsque la fraise est bien au centre du tasseau, elle le rencontre exactement avec cette pointe & tiens lieu du centre du tasseau. Ainsi, à quelque distance de ce centre que soit la fraise, on pourra toujours s'assurer par cette pointe de la piece S que la fraise est bien dirigée.

On tournera la vis i, *Pl. XLV & XLVI*, pour fixer la piece Q R sur le châssis: alors faisant tourner la fraise par la manivelle on fera la fente d'une dent; cela fait, on lèvera la pointe d de l'alidade, afin que le diviseur puisse tourner. On le fera passer au premier point du même cercle; & laissant poser la pointe de l'alidade dans ce point (la pointe g étant forcée d'y entrer par le ressort que fait l'alidade), on fendra une seconde dent; ainsi de suite, en s'arrêtant sur tous les points de division du cercle, jusqu'à ce que la révolution soit faite.

Pour fendre des roues d'un grand diamètre, comme d'un pied, &c. il est nécessaire de leur donner un point d'appui près de l'endroit où agit la fraise pour empêcher la roue de fléchir; c'est l'effet de la piece S, *Pl. XLVII, Fig. 5*. Elle s'ajuste sur le plan a du châssis. Le rouleau A de cette piece étant élevé jusqu'au dessous de la roue, il fait un point d'appui qui la rend solide.

Pour fendre les roues de montres, toute la différence avec les grandes, consiste dans la manière de fixer la roue sur le tasseau.

Les roues des pendules se fixent comme on l'a vu par le moyen d'un écrou; pour celles des montres, on se sert de la pression de la piece a, *Pl. XLVII, Fig. 2*. Elle forme une espèce de cône dont la base appuie sur la roue, & la pointe dans un point fait à l'extrémité b du levier L. Ce cône ou cette assiette a est percée dans sa base d'un trou qui est pour laisser passer la pointe du tasseau qui centre la roue, & dont le bout faillit au dessus de l'épaisseur de la roue.

La piece A est portée par celle B, fixée après le pilier F du châssis par le moyen d'une vis V qui fixe en même temps la piece C. Cette piece C porte un rouleau r qui fait un point d'appui du levier L. Ce rouleau est mobile pour faciliter le mouvement du levier.

L'autre point d'appui du levier se fait sur la pointe du cône a. La vis T appuie environ au milieu du levier L; ainsi, si on la fait tourner en sorte qu'elle descende, elle fera aussi descendre la partie b du levier, & le cône a, jusqu'à ce que la base appuie sur la roue & celle-ci sur le tasseau. C'est cette pression qui fixe la roue sur le tasseau, & l'oblige de tourner avec lui.

Pour mieux empêcher la roue de tourner séparément du tasseau, on taille comme une lime les bases du cône & du tasseau, lesquelles on trempe. Ainsi cela entre dans les pores du cuivre & fixe la roue très-solidement. On peut changer les pres-

Arts & Métiers. Tome III.

sions du levier sur le cône, & les rendre plus ou moins puissantes, suivant le trou où on place la cheville c qui entre dans les trous de la piece B.

La piece A fait deux mouvements, l'un sur cette cheville c, & l'autre sur celle d, ce qui lui donne la facilité de se mouvoir en tous sens; cela sert dans le cas où le cône ne ferait pas parfaitement au centre du tasseau. Ces mouvements évitent de s'assujétir à le faire.

Pour fendre les roues de rencontre & rochers d'échappement avec plus de précision, on les fend toutes montées sur leurs pignons. Or, comme il faut que les tasseaux soient percés pour laisser passer les siges, & qu'il n'est plus question dans ce cas d'employer d'écrou, on s'est servi de plusieurs moyens pour les fixer, comme de la cire, des viroles de la grandeur des roues, &c. On ne s'arrêtera ici qu'au moyen qui paraît le meilleur pour les pendules. C'est un tasseau m n, *Pl. XLVII, Fig. 3*, sur lequel on fixe la roue par la pression de quatre vis sur la plaque P, qui presse par ce moyen la roue contre l'assiette A du tasseau.

Voilà pour la fixer; mais pour la placer parfaitement au centre du tasseau, on ne le faisoit qu'en tâtonnant; c'est donc pour le faire aisément & avec précision qu'a été imaginée la machine *Fig. 4*, même *Pl. Elle s'ajuste sur le châssis comme on le voit Fig. 2.*

A est un cadran divisé en 60; l'aiguille e est portée par le prolongement du pivot d'une petite poulie mise dans une espèce de cage formée par le cadran & la piece pondue B. La piece C est posée dans cette même cage & est mobile en i: la partie o p de la piece C est un ressort qui forme une espèce d'arc. Aux deux bouts est attaché un fil de soie qui s'enveloppe sur la poulie n qui porte l'aiguille. A deux lignes de distance du centre de la piece C, est placée une cheville S qui appuie sur la partie b de la piece D, laquelle se meut en conséquence dans la piece E, & dans l'ouverture où passe la vis V.

Le ressort r est pour faire presser la cheville S sur la partie l de la piece D; ainsi, l'on fait mouvoir cette piece D dans son coulant. Le plus petit espace qu'elle parcourra, en fera faire de très-grands à l'aiguille.

Maintenant si on suppose que le rochet R, *Pl. XLVII, Fig. 2 & 3*, est attaché sur le tasseau m n par la pression des vis sur la plaque P, & qu'en cet état le tasseau est fixe sur l'arbre e p q, & que l'on fasse appuier le bout d de la piece D sur le bord du rochet, & qu'on fasse tourner le diviseur, on verra par la variation de l'aiguille sur le cadran pour un tour du rochet, le nombre de degrés qu'elle aura parcourus. Or, en repoussant le rochet par le côté opposé à celui sur lequel appuie la piece D, d'une quantité qui fasse revenir l'aiguille à la moitié de l'espace qu'elle avoit parcouru, on aura le centre pour ce point-là. On continuera à faire tourner le diviseur & le rochet, jusqu'à ce que l'aiguille ne se meuve plus: dés-

V v v

lors on sera sûr que le rochet aura le même centre que le diviseur.

PLANCHE XLVIII.

Carillon à quinze timbres vu en perspective, avec le rouage qui le fait mouvoir.

PLANCHE XLIX. Suite de la Pl. précédente.

Développement du rouage & des déteintes du carillon.

Fig. 1, plan du rouage qui fait tourner le cylindre du carillon, sur lequel il y a douze ails notés.

Fig. 2, la fausse plaque derrière laquelle est le cadran de la pendule; on y voit les déteintes qui communiquent au carillon.

Fig. 3, vue du carillon du côté opposé au rouage qui le fait mouvoir.

Ce carillon a été exécuté par le sieur Stolvetk.

PLANCHE L.

Description du pyromètre composé pour mesurer l'allongement du pendule, ou faire les expériences de la dilatabilité des métaux.

Cette Planche & son explication ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

La Fig. 1, représente le pyromètre renfermé dans son étuve.

La Fig. 2, représente le pyromètre séparé de son étuve. F, G, H, I, est une pièce de marbre qui a cinq pieds de haut, douze pouces de large, & cinq pouces d'épaisseur. Cette pièce est percée au haut d'un trou, au travers duquel passe le pilier A, dont la base a trois pouces de diamètre, & le corps deux pouces & demi. Ce pilier est fixé avec le marbre au moyen d'un fort écrou: le corps du pilier est fendu comme un coq de pendule à secondes. Il porte deux vis qui tendent & passent au centre du pilier. Ces vis servent à fixer le corps que l'on veut observer; & si c'est un pendule; elles portent la suspension comme ferait un coq de pendule.

On a formé au bout de ces vis des espaces de pivots trempés & tournés avec soin; ils passent d'abord dans le corps à observer, & entrent juste dans la partie opposée du pilier, laquelle n'est point taraudée; ce pilier sert ainsi à fixer les pendules d'une manière solide & invariable.

Après avoir suspendu un pendule à secondes au pilier A, on perce au dessous de la lentille D un second trou dans le marbre; à travers ce trou passe comme dans le premier, un pilier de trois pouces de base; il est fixé à la pièce de marbre de la même manière que le pilier A; la base de ce second pilier s'élève à trois pouces & demi du marbre, & sert à porter, au moyen de deux vis

a & b représentées en grand Fig. 3, le limbe de l'instrument représenté en grand Fig. 3.

Au centre du limbe, Fig. 3, se meut un pignon c de seize dents. Il doit être exécuté avec beaucoup de précision, & fendu sur la machine à fendre. Il se met entre le pont g & le limbe A C. Sa tige porte une aiguille m n mise d'équilibre par le contre-poids u.

Au haut du limbe se meut aussi, entre le limbe & le pont f, un râteau b a de quatre pouces de rayon. Il porte douze dents; ce râteau engrène dans le pignon c de seize dents. Ce râteau est fendu sur le nombre 396; ainsi pour faire faire un tour à l'aiguille, il fait une vingt-quatrième trois quarts partie de la révolution; ce qui répond à un angle de quatorze degrés cinquante minutes soixante-dix quatre-vingt-dix-septièmes.

On trouve par ce moyen le point du râteau où la verge doit appuyer. Pour qu'une demi-ligne d'allongement fasse faire un demi-tour à l'aiguille & parcourir cent quatre-vingts degrés, ce point doit être distant du centre a de trois lignes sept huitièmes.

Ayant donc pris trois lignes sept huitièmes du centre du râteau avec beaucoup d'exactitude, & percé un petit trou dans lequel on a fixé une pièce d'acier trempé, à laquelle on a donné une courbure telle que lorsque la verge du pendule s'allonge ou se raccourcit, ce levier m ne change pas de longueur.

La pièce g a sur laquelle est fixée la petite portion d'acier, se meut sur le centre du râteau par une vis de rappel e, en sorte que l'on peut par ce moyen faire changer le râteau & amener l'aiguille au degré correspondant du thermomètre, sans changer la position du levier qui doit toujours être à peu près perpendiculaire au pendule.

Les différentes divisions faites sur la pièce g a servent à produire des variations plus ou moins grandes; il y en a une à sept lignes trois quarts du centre, double en longueur de celle où a été fixée la petite pièce d'acier; elle sert dans les cas où l'allongement des corps étant considérable, il seroit parcourir à l'aiguille plus de 180 degrés du limbe.

Pour fixer & déterminer la position du pendule sur un de ces points de division, on a fait une pièce de cuivre l b, Fig. 3, que l'on fixe au limbe par le moyen d'une forte vis i. La pièce l b se meut en coulisse, en sorte qu'on peut faire approcher son extrémité h fort près du centre du levier où sont les divisions. La cette pièce est percée d'un trou dans lequel on fait passer une tige d'acier fixée au centre de la lentille du pendule que l'on veut observer.

On a aussi disposé une forte pièce de cuivre D, Fig. 4, qui a quatre pouces de diamètre, & un pouce & demi de hauteur; elle sert à porter le limbe, lorsque l'on veut mesurer des corps de différentes longueurs. Ce cylindre est ajusté avec une forte pièce de fer coulée E F, qui sert à la fixer

sur le marbre au moyen d'une vis de pression G, telle que celle qui attache un étau après un établi.

A travers de la pièce de cuivre, il y a une entaille dans laquelle se loge une partie de la pièce de fer opposée à la vis : c'est ce qui fait la pression de la balle du cylindre de cuivre sur le marbre ; on voit cette pièce attachée au marbre en E, Fig. 2.

La Fig. 2, représente la machine toute montée avec son pendule, dont le crochet porté par la lentille vient passer sur le râtelier, en sorte que si la verge s'allonge ou se raccourcit, le râtelier suivra le même mouvement, ce qui fera tourner le pignon & l'index ou aiguille qu'il porte. Lorsque le pendule se raccourcit, ce râtelier suit son mouvement, étant ramené par le petit poids P, Fig. 3, lequel tient à un fil qui s'enveloppe sur la poulie d, portée par l'axe du pignon.

Pour produire les changements de température, on a placé au bas de l'étuve un poêle E F a c, Fig. 1, lequel communique à l'étuve par un tuyau à sonape. Ce tuyau est dirigé contre une plaque de tôle recourbée, de manière à diviser la chaleur du poêle & à la répandre également dans l'étuve, sans frapper un endroit plus que l'autre, ou le moins inégalement, afin d'imiter, autant qu'il est possible, l'effet de l'air sur les corps. Cette boîte est percée, dans sa longueur, d'une fenêtre qui permet de voir dans l'intérieur de l'étuve, & de remarquer la température qui y règne, ce qui est indiqué par un thermomètre. Cette ouverture est fermée par une glace, & permet en même temps de voir les variations de l'aiguille du thermomètre.

La Fig. 5 représente les deux vis qui servent à fixer le timbre sur la base du pilier ou cylindre, Fig. 4.

Il résulte des observations faites à cet égard, que les différents métaux s'allongent dans le rapport des nombres contenus dans la table suivante.

Noms des métaux & autres corps mis en expérience.	Nombres qui expriment le rapport de leur allongement.
Acier recuit	69.
Fer recuit	75.
Acier trempé	77.
Fer battu	78.
Or recuit	82.
Or tiré à la filière	94.
Cuivre rouge	107.
Argent	119.
Cuivre jaune	121.
Étain	160.
Plomb	193.
Verre	62.
Mercure	1235.

L. Suite des Planches de l'horlogerie.

Cette première suite contient cinq Planches, qui représentent la machine à tailler les limes & à arrondir les dentures. Elles ont été dessinées sous la direction de M. de Romilly, qui en a donné aussi les explications.

PLANCHE L.

Fig. 1. Outil vu de profil avec toutes les pièces rassemblées.

A, manche qui tient la lime à former les dentures ; il se tient parallèlement à lui-même, placé entre quatre pitons, qui portent des roulettes, dont quatre sont horizontales & quatre verticales, pour diminuer le frottement que la manche éprouve dans son mouvement. Il faut que ces quatre pitons ou roulettes soient disposés parallèlement entr'elles, & exactement de la même largeur que le manche, qui doit être aussi parfaitement parallèle dans toute sa longueur, pour n'avoir aucun jeu dans toutes ses positions.

g, g, dossier qui s'ajuste sur le manche pour porter les limes.

r, vis de rapel pour faire mouvoir le dossier & fixer la lime dans l'alignement désiré.

s, s, deux vis qui fixent le dossier sur le manche.

C, partie de l'outil qui s'attache à l'étau.

D D, sont les quatre pitons, dont deux sont cachés par le profil ; ils servent à porter quatre roulettes verticales.

E E, sont aussi quatre roulettes horizontales, dont deux sont dérobées par le profil.

F F, sont deux talons attachés au manche A, pour borner la longueur de son mouvement au moyen d'un tarau g, qui tient par un tenon à vis fixé sur le corps de l'outil en H.

I, I, sont deux pointes qui tiennent la roue par les deux pivots.

K, sont les vis qui fixent les pointes dans les poupées L, dont l'une est couverte par le piston D.

M, vis de rapel pour mouvoir la roue dans le sens de la longueur de la vis.

N est une fourchette qui soutient la roue.

i est une vis pour soutenir la petite fourchette qui soutient les tiges des roues plates.

I, sont deux vis qui contiennent la roue dans la fourchette.

m est la pièce de cuivre pour recevoir la fourchette qui s'ajuste à coulisses.

O est une vis pour monter ou descendre la fourchette.

P, partie de l'outil qui porte en coulisse le montant des poupées.

d, vis qui sert à fixer la pièce des poupées.

Q, vis de rapel pour faire monter ou descendre la roue contre la lime R R.

V v v ij

f, tenon qui tient la vis de rapel Q.
Fig. 2. La coulisse P de la *Fig. précédente* vue en face. 1, 2, 3, 4, 5 & 6, sont des vis qui tiennent une plaque pour recouvrir la coulisse.
Fig. 3. T, manche qui porte le rabot pour former les limes.
 V, instrument d'acier tranchant qui coupe & donne la forme à la lime.
 x, x, x, x, coulisse dans laquelle se meut le tranchant V.
 Y, vis qui fixe le tranchant V.
 Z, fraise à tailler les limes RR, *Fig. 1.*
Fig. 4. s, montant de l'outil vu de profil, & éparé de ses parties.
 b, coulisse, dans laquelle s'ajustent deux machines qui doivent tenir les limes qu'on veut faire.
 c, *Fig. 1.* machine qui tient les limes pour les former.

P L A N C H E I I.

Fig. 1. A B, manche qui porte l'instrument tranchant pour faire les limes, décrit dans la *Planche précédente, Fig. 3.*
 XXXX, morceau de cuivre qui porte le tranchant V pour former les limes, & de l'autre bout la fraise Z, *Pl. I, Fig. 3*, qui sert à tailler les limes après qu'elles sont formées.
 Y est la vis qui assujettit le tranchant à son support.

n, n, sont deux vis qui servent à fixer le support de cuivre sur le manche A B.
Fig. 2. n, n, sont deux pièces de cuivre en coulisse, ajustées en queue-d'aronde que rapprochent les deux vis de rapel o, o, pour serrer les limes que l'on forme avec le manche armé de son tranchant, dont l'effet est celui du rabot.

Quand la lime est formée par le tranchant V, *Pl. I, Fig. 3*, on retourne le morceau de cuivre XXXX, & l'on met la fraise Z à la place du tranchant V; puis, appliquant le manche T sur la machine, *Pl. II, Fig. 2*, en appuyant fortement sur la fraise Z, & mouvant le manche dans le sens de sa longueur, la fraise Z tourne sur elle-même, & fait des impressions sur la lime qui est ainsi taillée. Les ouvertures p, p sont faites pour passer de petites visoles qui se placent à l'extrémité des vis o, o, & qui sont retenues par une goupille.

La *Fig. 2.* représente l'outil vu en dessus, le manche de la lime étant ôté, tel qu'il est décrit dans la *Pl. I, Fig. 1*, vu de profil.

Fig. 3. Manche de la lime vu par-dessous.

P L A N C H E I I I.

Fig. 1. Le même outil recouvert de son manche.

Fig. 2. Pièce de cuivre qui sert à tenir les roues par le moyen de la fourchette *Fig. 3*, pour les roues plates, & de la pièce *Fig. 4*, pour les roues de champ.

Fig. 3. La fourchette pour les roues plates.
Fig. 5. Pièce qui porte la roue de champ, & qui s'emboîte dans la *Fig. 4.*
Fig. 6. Pièce qui s'ajoute concentriquement sur la *Fig. 5.*
Fig. 7. Broche qui entre dans la *Fig. 6*, pour centrer la roue de champ sur la *Fig. 5.*
Fig. 8. Porte-roue de champ, remonté de ses parties, *Fig. 4, 5, 6, 7.*
Fig. 9. Même outil vu de profil.
Fig. 10. Même fourchette que la *Fig. 3*, mais vue du côté opposé.
Fig. 11. Plaque qui s'ajuste sur les fourchettes pour tenir les roues plates.
Fig. 12. Petite fourchette d'acier qui s'ajuste sur la grande fourchette, *Fig. 10*, pour soutenir les tiges des roues plates.
Fig. 13. Même petite fourchette, vue de profil.

P L A N C H E I V.

Fig. 1. Même outil tout monté, & vu par-dessous.
 N. B. Les mêmes lettres correspondent aux lettres de la *Pl. I, Fig. 1*, & désignent les mêmes parties de l'outil.

Les nos. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, représentent, le 1, lime à égaliser; le 2, lime à arrondir; le 3, même lime à arrondir, vue par le bout; le 4, même lime à arrondir, vue à plat; le 5, cranoir; le 6, cranoir vu à plat; le 7, instrument à donner les traits aux roues.

Ces sept pièces s'ajustent au manche A, *Pl. I, Fig. 1*, à la place de la lime RR qui tient par les deux vis ee, qui sont des parties de cuivre qui s'ajustent entr'elles, comme l'outil appelé *doffier* par les horlogers.

eee, sont trois différentes clefs servant à tourner les vis ee l'outil.

f, pointe à lunette pour conserver les pivots des roues plates qui sont sur l'outil. Cette pointe à lunette se substitue aux pointes II.

P L A N C H E V.

Fig. 1. mm, deux pièces de cuivre, vues sous deux faces, qui portent deux ressorts oo, dont la fonction est d'élever la petite fourchette désignée à la *Pl. III, Fig. 12 & 13.*

Fig. 2. pp, la même pièce de cuivre, vue de deux faces.

G, espèce de tour, sur lequel se mettent les roues, & qui s'ajustent sur l'outil.

Fig. 3. Plaque qui fixe la vis de rapel, vue en face.

Fig. 4. L'outil vu du bout qui porte les roues.

Fig. 5. 2, 2, petites poulies qui supportent le manche.

Fig. 6. 3, 3, deux autres poulies posées verticalement aux premières, pour maintenir le manche dans sa place.

II. Suite des Planches d'horlogerie.

Cette seconde suite contient cinq Planches, qui représentent la machine pour les expériences sur le frottement des pivots.

Ces Planches, comme celles de la première suite, ont été dessinées sous la direction de M. de Romilly, qui en a fourni les explications. Elles ont été détaillées dans la première partie de cet art.

P L A N C H E I.

Fig. 1. La machine vue par-dessus.

Fig. 2. Plan de la main servant à tenir les montres.

Fig. 3. Boussole.

P L A N C H E II.

Fig. 1. La machine vue de profil, & la mécanique qu'elle porte, vue en face.

Fig. 1, 2, 3, 4. Différents arbres.

xx, ressorts spiraux.

P L A N C H E III.

Fig. 1. La même machine & sa mécanique, vue de profil.

Fig. 2. Balancier plein.

Fig. 3. Globe plein.

Fig. 4. Coquille mobile du pied.

P L A N C H E IV.

Fig. 1. La même machine vue en perspective avec la main qui sert à tenir le mouvement d'une montre devant le miroir M I, l'image du balancier étant alors réfléchi par la glace.

Fig. 2 & 3. Balanciers.

P L A N C H E V.

Fig. 1. La même machine vue en dessous.

Fig. 2. Compas pour mesurer le diamètre des pivots.

III. Suite des Planches d'horlogerie.

Cette troisième suite contient trois Planches, qui représentent la machine pour égaliser les roues de rencontre.

Ces Planches, & leur explication, ont été aussi données par M. de Romilly, comme celles des deux suites précédentes.

P L A N C H E I.

Fig. 1. Machine pour égaliser les roues de rencontre & les roues de cylindres, vue par-dessus.

P P, bafe de l'outil.

A A est l'b mobile autour du centre des vis D D.

Ces vis sont terminées en pointes, pour être logées dans deux creusures coniques de l'axe X X, autour duquel la pièce C se meut, & que l'on fixe avec la vis E.

Y Y, pièce de cuivre qui sert de centre de mouvement à l'b, & qui est attachée contre la pièce de cuivre C par la vis Q. Elle porte un petit index, qui parcourt des divisions faites sur la pièce C, & qui détermine l'inclinaison qu'on veut donner à l'b.

E est une des vis qui fixent la pièce C.

FF est une tige qui porte le guide G, qui fixe la dent de la roue.

H, M, ressort & pièce de cuivre qui meut le guide G, au moyen de la vis F qui fait avancer & reculer.

I, I, arbre qui porte la fraise & le cuivrot C; ajusté sur les deux extrémités de l'b.

L, montant qui porte les roues.

M, pointe que l'on fixe au moyen de la vis N.

O, vis qui élève ou abaisse l'b.

P, vis qui donne à l'arbre de la fraise la liberté précise qui lui convient pour le mouvement sans jeu ni ballottage.

Q, vis qui rassemble les deux pièces de cuivre portant l'b A.

Fig. 2 & 3. L'b séparée de l'outil vu de deux manières différentes.

Fig. 4. L'outil tout remoué, vu de profil.

ss, support de la vis O.

a, partie de l'outil qui se met à l'état.

B, centre de mouvement de l'b.

b, pièce qui détermine la hauteur de l'b, au moyen de la vis O.

cc, deux vis qui servent à fixer le porte-roue L.

d, vis qui fixe le centre de mouvement D.

e, vis qui recule & avance le mouvement de l'b.

f, pièce détachée de l'outil, à côté de la Fig. 4.

G, guide séparé de l'outil.

H, F, M, pièces séparées de l'outil.

P L A N C H E II.

Fig. 1. Le même outil vu par-dessous.

Les deux vis D D, terminées en pointe, pour être logées dans deux creusures coniques de l'axe X X, autour duquel la pièce C se meut, & que l'on fixe au moyen de la vis E.

Fig. 2. L'outil vu derrière.

Fig. 3. La pièce C vue en face.

Fig. 4. La même pièce vue de profil.

Fig. 5. Support ss.

Fig. 6. L, porte-roue.

Fig. 7. Y Y, pièces qui portent l'index & le centre de mouvement de l'b.

Fig. 8. Clef à tourner les vis sans tête.

P L A N C H E I I I.

Fig. 1. L'outil vu par-devant.

Fig. 2. L'outil vu du côté opposé.

Fig. 3. Base P, où se rassemblent les n°. ou Figures 1, 2, 3, 4, 5.

IV. Suite des Planches d'horlogerie.

Cette quatrième suite contient cinq Planches relatives aux ressorts de montres & de pendules. Les quatre premières Planches sont tirées du traité de M. Blakey. La cinquième, concernant les ressorts de pendules, a été gravée sur un nouveau dessin de M. Follier.

P L A N C H E I.

Fig. 1. Verge d'acier de cinq ou six pieds de longueur, & d'environ deux lignes de diamètre.

Fig. 2. Paquet de verges d'acier rondes, & bridées.

Fig. 3. Verge d'acier pliée en cercle spiral ou irrégulier.

Fig. 4. Verge d'acier redressée & frottée de cire jaune, qu'on fait passer à la filière par le moyen d'un banc-à-tirer. Le banc-à-tirer est fait avec un volant à quatre ailes; on se sert d'une corde attachée d'un bout à l'anneau de fer, & de l'autre à l'arbre du volant.

Fig. 5. Poinçon cannelé, pour percer aux trois quarts les trous que l'on veut faire sur les plaques des filières.

Fig. 6. Foret avec son archet, pour percer d'outre en outre les trous de la filière.

Fig. 7. Équarrisseur à plusieurs pans.

Fig. 8. Filière dont un bout est cassé, pour laisser voir l'entrée du trou qui a été adoucie.

Fig. 9. Filière dont le bout est pris par des tenailles.

Fig. 10. Ouvrier qui reforge sur une enclume A, avec un marteau B, le fil ou la lame d'acier.

Fig. 11. Lame d'acier montée dans les limes, ayant les deux bouts pris dans les tenailles. Ces limes sont montées sur un établi arrêté d'un bout dans le mur, & l'autre soutenu sur un pied.

Fig. 12. Calibre pour tirer les ressorts sur les bords. Il a une petite fente pour laisser passer le ressort par dedans, & il est de la hauteur que l'on veut que la lame soit large.

Fig. 13. Elle fait voir une lame couverte de la lime dans un calibre.

Fig. 14. Lame dans son calibre, sans être couverte de lime.

Fig. 15. Bois à limer, que l'on met dans l'étau.

Fig. 16. Calibre étalé & numéroté, pour passer les bouts des lames d'acier, & vérifier leur largeur.

Fig. 17. Châssis brisé, qui porte les limes. *a a*, sont les deux bois sur lesquels sont montées les limes *c c*, & qui tiennent les deux étriers *b b*.

Fig. 18. Châssis sur la bête.

Fig. 19. Deux bouts de lame de ressort, passés entre les limes, pour servir de calibres. *b b*, bête du châssis.

Fig. 20. Châssis avec une monture de tenailles. *a a*, sont deux poutres montées sur une bête de fer *b b*, en manière d'un tour d'horloger. Aux parties supérieures des poutres, il y a des trous carrés pour contenir les queues carrées des tenailles *c, c*. Les extrémités de ces queues sont taraudées pour recevoir des écrous à oreilles. La bête est portée par deux tasseaux de bois *d d*, qui sont attachés à l'établi *e, e, e*.

Fig. 21. Lame d'acier mise dans son étau pour en limer la partie trop large.

P L A N C H E I I.

Fig. 1. Lame d'acier bridée dans sa longueur, avec du fil de fer recuit.

Fig. 2. Cercle formé avec des lames bridées & non bridées. Il est attaché extérieurement avec du fil de fer recuit, pour contenir le tout ensemble.

Fig. 3. Fourneau de brique. A A est le massif; B B, le corps du fourneau; C I, la porte ou gueule du fourneau; D, la cheminée; E E, ventouses pour y donner de l'air.

Fig. 4. Roue de fer pour tremper les ressorts. A est le manche; *b b*, le cercle sur lequel sont rivés les rayons *c, c, c, c, c, c, c*; d est le moyeu auquel sont attachés les rayons de la roue. Ce moyeu tourne autour d'un tourillon ou petit essieu d'environ un pouce & demi de long.

Fig. 5. C'est la roue chargée du paquet des ressorts.

Fig. 6. Chaudière pleine d'huile, pour y faire la trempe des ressorts.

Fig. 7. Paquets de 18 ou 20 lames d'acier, que l'on attache adossées l'une contre l'autre; les plus courtes des lames sont en dehors, & les plus longues en dedans.

Fig. 8. Paquet de lames, bridé dans toute sa longueur avec du fil de fer fort écarté.

Fig. 9. Fourneau de terre, sur lequel il y a une plaque de fer *a a*.

Fig. 10. Paquet de lames, attaché en six endroits avec du fil de fer.

Fig. 11. Paquet de lames, fortement bridé avec du gros fil de fer recuit.

Fig. 12. Pince ronde, sur laquelle on plie le ressort d'acier.

Fig. 13. A A, courbure intérieure du ressort.

Fig. 14. Ouvrier qui frappe avec le marteau sur l'enclume le plat du ressort qu'il veut dresser.

Fig. 15. Ressort attaché avec des tenailles à vis sur un bois, dans un étau.

Fig. 1. Machine appelée les *grands plombs*, de l'invention de M. Blakey fils.

A est un établi. B & C sont deux morceaux de bois de 18 à 24 pouces de long, sur lesquels sont attachées deux plaques de plomb. D est un tasseau, contre lequel on fait appuyer les bois B & C pour les fixer parallèlement l'un avec l'autre. E est un crochet attaché au tasseau par une broche à tête plate *b*; le bout courbé du crochet est sur une autre broche *a*. Sur le morceau de bois C, il y a un étrier de fer F attaché avec des vis à bois.

Dans l'établi, il y a un trou carré, pour y mettre & attacher un autre étrier de fer, de figure différente G. Dans l'étrier F, passe le levier H qui y est fortement attaché. Entre ce levier H & l'étrier G, il y a un coin de bois I qui a plusieurs trous, pour y mettre une goupille qui empêche le coin de se retirer. Au bout du levier H, est un poids L; M est une broche. N est un autre étrier en crochet, dans lequel le levier passe au manche *oo*.

Quand on veut travailler avec cette machine, il faut décrocher le plomb supérieur C, pour mettre de l'huile & de l'émeri sur le plomb inférieur B; après cela, on remet le plomb supérieur C & on le frotte contre l'autre, pour pousser l'émeri de tous côtés. On remet ensuite le crochet E sur la broche *a*, le coin I sous l'étrier G, & la goupille dans un des trous du coin I; après quoi il faut mettre le poids L sur le levier H plus ou moins vers le bout, suivant la charge que l'on veut donner.

Fig. 2. Ressort retenu dans les tenailles par le bout qui doit rester fort. P, manche de la tenaille.

Fig. 3. Coulisse de bois qu'on met dans l'étau, & sur laquelle on place le ressort pour en arrondir les bords avec une lime douce.

Fig. 4. Position de la lime sur le ressort dans la coulisse.

Fig. 5. Bois sur lequel est montée une pierre à l'huile C.

Fig. 6. Autre bois, sur lequel la pierre M^l huile *d* est montée en ciment d'orfèvre.

Fig. 7. Plomb sur lequel on met de l'huile & de l'émeri dont on se sert pour polir le ressort.

Fig. 8. Autre plomb qui sert au même usage.

Fig. 9. Paquet de ressorts, au nombre d'environ 24, qu'on assemble par les bouts cassés, & lié avec un fil de fer.

Fig. 10. Ressort dont le bout est arrondi à la lime.

Fig. 11. Ressort dont le bout a été courbé autour d'une pince ronde, & auquel on a fait un trou qu'on appelle *ail*.

Fig. 12. Lime avec un manche.

Fig. 13. Ressort dont le bout est plus retourné que dans la Fig. 11.

Fig. 14. Outil destiné à monter les ressorts, & qu'on met dans l'étau par sa queue H. Cet outil est composé d'un châssis de cuivre A, qui a un arbre B, dont le bout C a un crochet D. A l'autre bout de l'arbre est la manivelle E. Dans l'encoche du châssis est placée la petite barre plate F, qui a aussi un crochet G. Le bout de l'arbre doit être fait en développement spiral.

Fig. 15. H, vue géométrale de ce bout d'arbre.

Fig. 16. Représentation de la forme spirale que doit avoir le ressort.

Fig. 17. Représentation d'un ressort, dont la forme spirale est plus serrée que dans la Figure précédente.

Fig. 18. Ressort dont le bout a été plié sur une pince ronde.

Fig. 19. Ressort dont le bout est mis sur une queue de vieille lime recuite, attachée dans l'étau; &, au bout, on a fait un *ail* pour prendre le crochet du barillet.

P L A N C H E I V.

Fig. 1. Ressort dont les derniers tours, en dehors, sont suffisamment écartés les uns des autres.

Fig. 2. Ressort, dans le bout duquel on a fait passer la pointe d'une lime, pour y donner le biseau nécessaire à le faire prendre au crochet du barillet.

Fig. 3. Ressort mis dans le barillet, & attaché à l'arbre qui le traverse.

Fig. 4. Ressort qui a la forme convenable, pour profiter d'une partie des avantages que donne la fusée.

Fig. 5. Cisaillon montée sur un étau.

Fig. 6. Petit arbre dans une tenaille à vis.

Fig. 7. Ressort à barillet tournant.

Fig. 8. Lame d'acier, large de quatre à six lignes, & très-mince.

Fig. 9. A, dossier de la cisaillon qui sert de calibre pour déterminer la largeur de la petite lame que l'on veut cisaillonner.

Fig. 10. Cisaillon représentée de manière qu'on voie la largeur dont le ressort spiral peut être cisailloné, ayant un dossier A attaché à la joue B, avec des rivets 1 & 2.

Fig. 11. Cisaillon vue du côté opposé, afin de faire voir les rivures du dossier qui doivent se perdre dans la joue B, afin qu'en travaillant elles ne puissent pas accrocher à la tranche de la joue C.

Fig. 12. Lame que l'on présente par le bout mince, avec les doigts de la main gauche, contre le dossier, en même temps qu'on appuie sur le manche de la cisaillon pour la couper.

Fig. 13. Petite lame que l'on fixe par le bout dans des tenailles à boucle.

Fig. 14. Petite lame dont le bout se termine en crochet.

Fig. 15. Autre lame, dont le bout est plus couronné.

Fig. 16. Lame qui se termine en un tour de spirale.

Fig. 17. Lame qui a plusieurs tours de spirale.

Fig. 18. Lame à laquelle on a donné entièrement la forme de spirale.

Fig. 19. Espèce de tenailles plates, à peu près comme un fer à friser.

Fig. 20. Cette Figure représente un petit équi-page à lamener pour faire des ressorts à l'angloise, c'est-à-dire, avec de la bobine.

A est un établi, au bout duquel est monté un rouleau B. Dans le milieu de l'établi est un châssis ou une cage de fer, qui porte deux cylindres C & D, d'acier trempé dur & bien poli, d'environ un pouce ou deux de diamètre. Sur le chapiteau de ce châssis, il y a deux vis E F. Sur les arbres des cylindres, sont deux pignons ou roues G & H. Le cylindre inférieur a son arbre plus long que le supérieur, pour porter la manivelle I. A l'autre bout de l'établi, il y a un autre rouleau de bois léger L, qui est porté sur les apuis attachés à l'établi. Ce rouleau a un arbre qui porte le plus petit rouleau M, sur lequel est enveloppé le cordeau qui porte le poids N.

PLANCHE V.

Ressorts de pendule.

Vignette. Fig. 1. Ouvrier qui fait écrouir les ressorts avant de les forger. Il le sert d'un fourneau de fer fendu en long des deux côtés; on passe les lames des ressorts dans les fentes; on alumine ensuite du charbon, & l'on retire les ressorts à mesure que l'acier rougit au degré nécessaire pour l'écrouir.

Fig. 2. Ouvrier qui forge les ressorts avec le marteau à élargir.

Fig. 3. Cisaille avec laquelle on coupe les ressorts de la largeur convenable aux barilletts où ils doivent entrer.

Fig. 4. Ouvrier qui, avec une lime à manche, égalise les ressorts à une même épaisseur, d'un bout à l'autre.

Fig. 5. Ouvrier qui fait rougir au feu les ressorts mis dans la roue, pour les jeter ensuite dans le vaisseau plein d'eau qui est à côté, afin de les tremper. Le four est rempli de charbon aluminé; & on voit à terre des paquets de ressorts tout trempés.

Fig. 6. Ouvrier qui polit les ressorts avec de l'émeri ou du sablon trempé d'huile, qui est auprès de lui, sur l'établi. Le ressort qu'on polit est tendu & attaché par les deux bouts à de petits étaux, sur une planche qui tient dans les mâchoires d'un grand étau.

On voit pendre à la muraille, près cet ouvrier, plusieurs ressorts, & une scie qui sert à ajuster les bois qu'on met dans les étaux, soit qu'on veuille polir ou limer les ressorts.

Fig. 7. Outil pour contenir les grands ressorts : c'est une longue bête de fer d'un pouce d'épais-

seur, large de deux pouces, soutenue par deux montans de fer qui sont scellés en terre. On ajuste à la bête horizontale deux poutrelles qui vont & viennent comme celles d'un tour. Les montans sont percés d'un trou, à travers lequel on passe la tige d'une pince. A l'extrémité de cette tige est une vis avec un écrou à queue.

La pince s'ouvre pour recevoir le bout du ressort; & moyennant une vis qui passe dans cette pince, & un écrou à queue qui s'y adapte, l'on tire la pince, & ensuite l'écrou, pour tendre le ressort.

Fig. 8. Ouvrier qui passe le ressort sur le feu pour le faire devenir bleu. Il le tient d'une main avec une pince, & de l'autre avec un chiffon.

Bas de la Planche.

Fig. 1. Étau qui s'attache à l'établi. Il y a dans la mâchoire de cet étau un bout de planche coupé en équerre ou à angle rentrant, pour y poser les ressorts qu'on travaille.

Fig. 2. Outil à polir les ressorts de longue étendue.

Fig. 3. Roue de fer, dans laquelle on met les ressorts pour les faire rougir & tremper.

Fig. 4. Ressorts retirés de la roue.

Fig. 5. Marteau à élargir les ressorts.

Fig. 6. Marteau à planer.

Fig. 7. Autre marteau à planer, nommé marteau à tête.

Fig. 8. Pince qui sert à tenir les ressorts qu'on fait bleuir.

Fig. 9. Bois pour polir les ressorts.

Fig. 10, 11 & 12. Outil pour rouler les ressorts & les faire entrer facilement dans leur barillet. Cet outil a deux montans, avec un pied qui sert à l'attacher dans un étau. Chaque montant est percé d'un trou, dans lequel passe un arbre, Fig. 11, qui est carré du côté de la manivelle; il y a du même côté une roue à dent courbe avec un cliquet. A l'autre bout, il y a un canon, Fig. 12, dont le trou est carré, pour recevoir le carré à crochet de l'arbre du barillet.

Enfin, nous terminerons ce que nous avons à dire sur les machines d'horlogerie, par un passage assez curieux, concernant les premières horloges.

Les horloges à roues, sont nommées, pour la première fois, dans les usages de l'ordre de Cléaux, compilés vers l'an 1120. Il est ordonné au sacristain, chap. 114, de régler l'horloge de manière qu'elle sonne & réveille avant les matins. Ailleurs, il est dit, de prolonger la lecture jusqu'à ce que l'horloge sonne. Cependant, les horloges furent peu répandues dans les 12^e & 13^e siècles; mais dans le 14^e, elles furent fort communes. On peut juger de l'état de l'horlogerie de ce temps, par une pièce de vers de Froissard, intitulée *l'Horloge amoureuse*. On remarque dans la description, 1^o, que le rouage du mouvement & celui de la sonnerie n'avoient l'un & l'autre que deux roues

roues au lieu de cinq qu'ils ont à présent . Ces deux roues leur suffisoient ; mais les horloges n'alloient pendant que six ou huit heures , & il falloit les monter trois ou quatre fois par jour . 2°. Le cadran marquoit vingt-quatre heures , commençant depuis une jusqu'à douze , & répétant une seconde fois les mêmes nombres . 3°. Le cadran étoit mobile , & marquoit l'heure par sa direction à un point fixe , qui tenoit lieu d'indice ou d'aiguille . 4°. Au lieu du pendule & du balancier qui n'étoient point encore inventés , les horloges avoient une pièce nommée *foliot* , qui portoit deux petits poids nommés *régules* , dont l'usage étoit de faire avancer ou retarder l'horloge , à mesure qu'on les approchoit ou qu'on les éloignoit du centre du *foliot* .

Sur le pont S. Pierre de la ville de Caen , on voit une horloge qui a été faite par un certain Beaumont , en 1314 ; c'est ce que prouve cette inscription gravée sur le timbre :

„ Puisque la ville me loge
 „ Sur ce pont pour servir d'auloge ;
 „ Je ferai les heures ouir ,
 „ Pour le commun peuple réjouir .
 „ M'a faite Beaumont , l'an mil trois cent :
 „ quatorze .

Communauté des horlogers .

Les horlogers de Paris forment un corps ou communauté , dont le nombre n'est point fixe .

Il paroît que les horlogers eurent leurs premiers statuts en 1483 , sur la fin du règne de Louis XI. Ils leur furent confirmés en 1544 par François I ; en 1554 par Henri II ; en 1572 par Charles IX ; en 1600 par Henri IV. Ils furent réformés & renouvelés par Louis XIV , en 1646 , le 20 février .

Par arrêt du Conseil , du 8 mai 1643 , rendu contradictoirement entre les horlogers & les orfèvres , il est ordonné que les horlogers pourront faire & vendre toutes sortes de boîtes d'or & d'argent émaillées , gravées , avec toutes sortes d'ornemens , à la charge qu'ils travailleront au même titre que sont obligés de travailler les orfèvres , & qu'à cette fin ils seront tenus de mettre leur nom sur leurs boîtes & ouvrages , sans que les maîtres & gardes de l'orfèvrerie puissent entreprendre aucune visite sur eux , à peine de 500 liv. d'amende .

Les statuts ou loix de la communauté des horlogers , portent en substance :

1°. Qu'il ne sera permis à aucun orfèvre , ni autre , de quelque état & métier qu'il soit , de se mêler de travailler & négocier directement ou indirectement aucunes marchandises d'horlogerie , grâces ou menues , vieilles ni neuves , achevées ou non achevées , s'il n'est reçu maître horloger à Paris , sous peine de confiscation des marchandises & d'amendes arbitraires .

2°. Qu'à l'avenir ne sera reçu de la maitrise
Arts & Métiers , Tome III.

d'horloger aucun compagnon d'icelui , ou qui ne soit capable de rendre raison en quoi consiste ledit art de l'horloger , par examen & par essai qui se fera en la boutique de l'un des gardes - vititeurs dudit art ; ensemble , que les chefs-d'œuvre qui se feront , seront faits en la maison de l'un desdits gardes-vititeurs , & que ledit compagnon ne soit apprenti de la ville .

3°. Nul ne pourra être reçu maître dudit art d'horloger qu'il ne soit de bonne vie & mœurs , & qu'il n'ait fait & parfait le chef-d'œuvre , qui sera au moins un réveil-matin ; & seront tenus les gardes de prêter serment , si ledit aspirant a fait & parfait le chef-d'œuvre , & achevé le temps porté par son brevet d'apprentissage , & montré quittance du maître qu'il aura servi .

4°. Que les maîtres dudit art d'horloger ne pourront prendre aucun apprenti pour moins de huit ans ; & ne pourront ledits maîtres prendre un second apprenti , que le premier n'ait fait les sept premières années de son apprentissage .

5°. Que nul maître de ladite communauté ne pourra recevoir aucun apprenti qu'au dessous de vingt ans .

6°. Qu'aucun ne sera reçu maître qu'il n'ait vingt ans accomplis .

7°. Que les maîtres horlogers pourront faire ou faire faire tous leurs ouvrages d'horlogerie , tant les boîtes , qu'autres pièces de leur art , de telle étoffe & matière qu'ils aviseront bon être , pour l'embellissement de leurs ouvrages , tant d'or que d'argent , & d'autres étoffes qu'ils voudront , sans qu'ils puissent en être empêchés ni recherchés par d'autres , sous peine de 15 liv. d'amende .

8°. Qu'il est loisible à tous maîtres de ladite communauté , de s'établir dans quelques villes , bourgs , & lieux que bon leur semblera , & notamment dans les villes de Lyon , Rouen , Bordeaux , Caen , Tours & Orléans , & d'y exercer en toute liberté leur profession .

9°. Que les femmes veuves des maîtres dudit métier , durant leur viduité seulement , pourront tenir boutique & ouvrir du métier , & jouir du privilège d'icelui métier , pourvu qu'elles aient en leur maison hommes sûrs & experts audit métier , dont elles répondent quand au besoin sera ; & au cas où elles se remarieront avec ceux dudit métier qui ne seront maîtres , faudra & seront tenus leurs seconds maris & étant de ladite qualité , faire chef-d'œuvre dudit métier , tel qu'il leur sera baillé & délibéré par les gardes-vititeurs , pour être faits & passés maîtres , s'ils sont trouvés suffisans par ledit chef-d'œuvre ; autrement ledites veuves ainsé remarquées , ne jouiront plus dudit métier , ni des privilèges d'icelui .

Il est défendu aux maîtres horlogers d'effacer ou changer les noms qui sont sur les ouvrages d'horlogerie qui ne sont pas de leur fabrique , à peine de confiscation & d'amende .

Élection des gardes-visiteurs, statuts de 1544.

1°. Avons statué & ordonné que la communauté des horlogers choisisse ou élise deux prud'hommes maîtres jurés dudit métier, lesquels, après ladite élection, seront institués gardes-visiteurs.

2°. Seront seulement appelés aux élections des gardes-visiteurs horlogers, les gardes en charge, les anciens maîtres qui ont passé la jurande, douze modernes, & douze jeunes maîtres, lesquels y seront appelés alternativement tour-à-tour, selon l'ordre de leur réception.

3°. Lesdits gardes seront tenus de rendre compte de leur jurande quinze jours après qu'ils en seront sortis; l'élection desdits gardes sera faite annuellement quinze jours après la fête de S. Éloi, le tout en présence des anciens & autres maîtres, ainsi qu'il est accoutumé.

Par arrêt du Conseil, du 19 novembre 1740, contradictoire avec le procureur du roi au Châtelet, Sa Majesté a ordonné que, conformément à l'arrêt de la cour des monnoies, du 21 décembre 1739, les gardes-visiteurs horlogers seront tenus, dans huitaine après leur élection, de se présenter à cette cour pour y prêter serment de faire observer, par les maîtres de leur communauté, les réglemens concernant les matières d'or & d'argent qu'ils emploient.

La cour des monnoies a renouvelé toutes les anciennes ordonnances concernant cette discipline, par son arrêt de réglemant du 20 mars 1741, qui assujettit les horlogers à des règles de police à peu près semblables à celles qui sont prescrites aux orfèvres.

Convocation d'assemblées & reddition de comptes.

Il est ordonné que toutes les fois qu'il sera nécessaire d'assembler les maîtres pour délibérer sur les affaires de la communauté, ils seront tenus de se trouver en leur bureau, à peine de 3 liv. d'amende contre chacun des défailans, au profit de la com-

munauté, s'ils n'en sont dispensés par cause légitime, en faisant avertir les gardes.

Les gardes en charge sont tenus de se charger en recette de tous les effets généralement de la communauté reçus ou non reçus, & d'en charger ceux qui leur succéderont.

Tout syndic, juré ou receveur comptable, entrant en charge dans la communauté des horlogers, sera tenu d'avoir un registre-journal, qui sera coté & paraphé par le lieutenant général de police à Paris, dans lequel il écrira les recettes & dépenses qu'il fera au jour & à mesure qu'elles seront faites.

Visites des gardes-visiteurs chez les maîtres.

1°. Pourront lesdits gardes-visiteurs faire visite à tel jour & heure que bon leur semblera, appeler avec eux un sergent du Châtelet, sur tous les maîtres dudit art d'horloger en cette ville & banlieue de Paris, soit en général ou en particulier; & faisant icelle visite, prendre, saisir & enlever les ouvrages commencés ou achevés, qui se trouveront mal façonnés & de mauvaises étofes, pour être, par eux, plus amplement vus & visités, & être représentés en justice.

2°. Les gardes-visiteurs seront par chacun an, chez chaque maître & veuve de maître, autant de visites qu'ils jugeront nécessaires; pour les maintenir dans la discipline qu'ils sont obligés d'observer, à condition que les maîtres n'en payeront que quatre.

La communauté des horlogers de Paris est de la juridiction du lieutenant de police, ainsi que les autres corps de cette ville: ce qui concerne le titre des matières d'or & d'argent dont on fait les boîtes de montre, dépend de la cour des monnoies.

Les parties qui concernent l'art de l'horlogerie, sont dépendantes de la communauté.

Les droits de réception des horlogers sont fixés, par l'édit du mois d'août 1776, à la somme de 500 liv.

VOCABULAIRE de l'Art de l'Horlogerie.

ACCOTEMENT; c'est-à-dire, *frottement*; il faut l'éviter ou le diminuer le plus qu'il est possible.

ACIER *tiré*, terme d'horlogerie; c'est un fil d'acier, cannelé en forme de pignon.

ACROCHEMENT; signifie un vice de l'échappement qui fait arrêter l'horloge. Il vient de ce qu'une dent de la roue de rencontre s'appuie sur une palette, avant que son opposée ait échappé de dessus l'autre palette. Cet accident arrive aux montres dont l'échappement est trop juste ou mal-fait, & à celles dont les trous des pivots du balancier, ceux de la roue de rencontre, & les pointes des dents de cette roue, ont souffert beaucoup d'usure.

On dit qu'une montre a une *seinte d'acrochement*, lorsque les dents opposées de la roue de rencontre touchent en échappant les deux palettes en même temps, mais si légèrement, qu'elles ne font, pour ainsi dire, que frotter sur la palette qui échappe, & que cela n'est pas assez considérable pour la faire arrêter.

ACROCHEMENT *par-derrière*; se dit de l'acrochement des dents d'une roue qui ne sont pas suffisamment creusées par-derrière.

ADOUCCIR; c'est rendre une pièce plus douce, soit en la limant avec une lime plus douce, soit en l'usant avec différens corps.

Pour adoucir le laiton, les horlogers se servent

ordinairement de ponce, de pierres douces, & de petites pierres bleues ou d'Angleterre.

Pour l'acier trempé ou non trempé, ils emploient l'émeri, & la pierre à l'huile broyée.

La différence entre un corps poli & adouci, c'est que le premier est brillant, au lieu que le second a un air mat, quoique celui-ci ait souvent bien moins de traits que le premier.

AGXET; on donne quelquefois ce nom à une pendule ou au ressort qui met les roues en mouvement.

AIGUILLE; c'est, en horlogerie, la pièce qui marque les heures ou les minutes, &c. sur le cadran de toutes sortes d'horloges. Pour que des aiguilles soient bien faites, il faut qu'elles soient légères, sans cependant être trop foibles, & que celles qui sont fort longues, ou qui tournent fort vite, soient bien de pesanteur, de façon qu'un bout ne l'emporte pas sur l'autre; sans cela, dans différentes situations, elles accéléreroient ou retarderoient le mouvement de l'horloge. On doit encore tâcher que leur couleux soit telle quelle ne se confonde point avec celle du cadran, afin qu'on les distingue facilement & de loin. Les aiguilles se fondent d'abord, si elles sont d'or ou d'argent, & s'achevent ensuite à la lime, au foret, &c.... Quant à la manière de les fondre, elle n'a rien de particulier.

AILE; nom que les horlogers donnent aux dents d'un pignon.

Pour que la roue mene uniformément le pignon, lorsque la dent rencontre l'aile dans la ligne des centres, il faut que la face de cette aile soit une ligne droite tendante au centre.

AILE; est la surface d'une figure rectiligne, curviligne, ou mixtiligne, c'est-à-dire, l'espace que cette figure renferme.

ALÉSOIR; c'est rendre un trou circulaire fort lisse & poli, en y passant un alésoir.

ALÉSOIR; outil d'horlogerie, espèce de broche d'acier trempé. Pour qu'un alésoir soit bien fait, il faut qu'il soit bien rond & bien poli, & un peu en pointe. Il sert à rendre les trous durs, polis & bien ronds. Ces sortes d'outils sont emmanchés comme une lime dans un petit manche de bois, garni d'une virole de cuivre. Leur usage est de polir intérieurement & d'accroître un peu les trous ronds, dans lesquels on les fait tourner à force.

AMPOULETTE; c'est un tâblier, ou horloge qui mesure le temps par celui qu'une poudre fort fine met à s'écouler d'une bouteille dans une autre.

ANCRE; c'est un morceau d'acier qui a la forme d'une S, d'un Y ou d'un T, ou toute autre figure coudée & en bâton rompu, qu'on fait passer dans l'œil d'un tirant pour empêcher les écartemens.

ARABE; c'est, dans l'horlogerie, une pièce ronde ou carrée, qui a des pivots, & sur laquelle est ordinairement adaptée une roue. Les arabes sont, en général d'acier. Quelquefois la roue tourne sur l'arbre, comme le batillet sur le sien, mais le

plus communément ils ne font l'un & l'autre qu'un seul corps. Lorsqu'il devierait fort petit, il prend le nom de *rig*.

On donne aussi ce nom à un effieu qui est au milieu du barillet d'une montre ou d'une pendule. L'arbre du barillet a sur sa circonférence un petit crochet, auquel l'œil du ressort s'arrête, il se trouve comme attaché à cet arbre par une de ses extrémités. C'est autour de cet effieu que le ressort s'enveloppe lorsqu'on le bande en montant la montre.

L'arbre est encore, chez les horlogers, un outil qui sert à monter des roues & autres pièces, pour pouvoir les tourner entre deux pointes.

Les horlogers se servent de différentes sortes d'arbres, comme d'arbres à cirer, à vis, avec lesquels on tourne des platines, des fausses-plaques, &c. d'autres pièces dont le trou a peu d'épaisseur, & qui ne pourroient que difficilement être fixées sur un arbre, & y rester droites.

Il y a l'arbre excentrique, outil propre à tourner les pièces, qui, n'ayant qu'une seule pointe, ne peuvent pas se mettre sur le tour.

Enfin, les horlogers appellent *arbre* un outil qui a un crochet & qui sert à mettre les ressorts dans les barillets, & à les en ôter. Il s'ajuste dans une tenaille à vis par sa partie qui est carrée.

ARC DE CERCLE; est une portion de circonférence moindre que la circonférence entière du cercle. On distingue, en horlogerie, l'*arc de levée*, qui est le mouvement ou la pulsion de l'échappement sur la roue de rencontre.

L'*arc de supplément* ou de *recul*, autre mouvement de l'échappement, qui a lieu sur les pivots de la roue de rencontre.

ARONDIS, parmi les horlogers; en général c'est mettre en rond les extrémités des dents d'une roue ou d'un pignon; mais il signifie plus particulièrement leur donner la courbure qu'elles doivent avoir. On dit qu'une roue est bien arondie, lorsque les dents ayant la courbure convenable, elles se ressemblent toutes parfaitement, & que leurs pointes sont précisément dans leurs axes. Quelquefois cependant on est obligé de s'écarter de cette dernière condition, qui n'est point essentielle, & qui n'est que d'agrément, parce qu'en général, dans les horloges, les roues tournant toujours dans le même sens, les dents n'ont besoin d'être arondies que du seul côté où elles menent le pignon. On les arondit des deux côtés, pour pouvoir seulement, dans différents cas, faire tourner les roues dans un sens contraire à celui où elles vont lorsque l'horloge marche.

Il y a, en Angleterre, des machines qui servent à arondir les roues, au moyen de quoi leurs dents sont plus régulières, & cela diminue la peine de l'horloger. Il est étonnant qu'on n'ait pas encore tâché de les imiter dans ce pays-ci. Il est vrai que cette machine peut être difficile pour la construction & l'exécution; mais le succès de celle des Anglois doit encourager.

ARRÊT DU DOIGT; se dit de la force mortice d'une montre qui s'arrête sur la fin de la levée.

ASPIÈRE; nom que donnent les horlogers à une petite pièce de laiton qui est adaptée sur la rige d'un pignon; c'est sur cette pièce qu'on rive la roue.

AXE, ou *Effieu*; c'est une ligne ou un long morceau de fer, qui passe par le centre d'un corps, d'une roue par exemple, & qui sert à la faire tourner sur elle-même.

BALANCIER; c'est un cercle d'acier ou de laiton qui, dans une montre, sert à régler & modérer le mouvement des roues.

Les horlogers distinguent, dans le balancier, la zone qu'ils appellent le *cercle des barettes*, & le petit cercle qu'ils nomment le *centre*.

BANC-A-RIVER; instrument dont les horlogers se servent pour river certaines roues sur leur pignon.

BANNE (la); c'est la quantité dont un ressort est bandé, avant même que la montre soit montée.

BARETE; en général veut dire, une petite bête: mais on donne ce nom à des choses très-différentes. C'est ainsi que l'on appelle, par exemple; une très-petite bête que l'on met dans le barillet pour empêcher que le ressort ne s'abandonne.

BARETE d'une roue; signifie encore, parmi les horlogers, ce que l'on appelle *rayon* dans une roue de carrosse. Au moyen de ces barettes, on rend la roue beaucoup plus légère, en lui conservant cependant une certaine force.

BARETE, s'entend aussi, en horlogerie, d'une petite plaque posée sur l'une ou l'autre platine, & dans laquelle roule le pivot d'une roue, au lieu de rouler dans le trou de la platine.

Elles sont en général fort utiles, en ce que 1°. elles allongent les tiges des roues, & par-là leur donnent beaucoup plus de liberté; & 2°. qu'elles donnent moyen de faire des tigeons; chose très-essentielle pour conserver l'huile aux pivots des roues. Dans les montres simples bien faites, il y a ordinairement deux barettes, l'une à la platine de dessus, & l'autre à la platine des piliers. La première sert pour le pivot de la roue de chapp d'en-haut, & l'autre pour le pivot de cette roue & celui de la petite roue moyenne.

BARILLET; nom que les horlogers donnent à une espèce de boîte cylindrique, ou tambour qui contient le grand ressort.

Il est composé de deux parties, du barillet proprement dit, & de son couvercle. Le barillet a un rebord pour empêcher la chaîne de glisser; & dans le dedans, vers le milieu de sa hauteur, un crochet auquel s'attache l'œil d'un bout du ressort. Ce crochet est tourné en sens contraire de celui qui est à l'arbre, afin que le ressort soit attaché fixement à l'un & à l'autre: par ce moyen, on bande le ressort en faisant tourner le barillet; car on fait mouvoir en même temps le bout du ressort qui lui est attaché, & l'autre bout fixé à l'arbre étant immobile, cette opération doit nécessairement produire cet effet.

On distingue, dans les montres & dans les pendules, les barilleaux par les parties auxquelles ils servent; comme barillet du mouvement, de la sonnerie, &c. Dans les pendules, sur-tout dans celles que l'on fait en France, comme il n'y a pas de fusée, le barillet est denté à sa partie inférieure, & engrene dans le pignon de la première roue du mouvement, ou de la sonnerie; de façon que le ressort étant bandé, fait tourner le barillet, qui communique ainsi le mouvement à toute la machine.

BASCULE; c'est dans une grosse horloge, un levier dont un bout donne sur la roue de cheville d'une sonnerie, & l'autre tire un fil de fer ou de cuivre, pour faire lever le marteau.

BATE d'une boîte de montre; c'est la partie de la boîte sur laquelle repose le cadran, & qui s'étend jusqu'au bord ou filet de la cuvette.

BATEMENS; en horlogerie, se dit des coups que donne à la coulisse l'éloquian qui est à la circonférence du balancier lorsqu'il décrit de grands arcs.

Il ne doit point y avoir de batemens dans une montre; ou, s'il y en a, ils doivent être fort légers, & seulement lorsqu'elle est nouvellement nétoyée: sans cela on aura beaucoup de peine à la régler.

Batement est aussi synonyme à *vibration*: mais il ne se dit que de celles du balancier des montres; dans les pendules, on se sert toujours du mot de *vibration*.

Le nombre des batemens qu'une montre doit donner par heure, a été long-temps incertain chez les horlogers; tantôt ils fixoient ce nombre à quelque chose de moins que 16000; tantôt ils le portoient jusqu'à 18000; enfin, l'expérience a paru montrer que 17000 & quelque chose étoit le nombre le plus convenable. Dans les premières cas, les montres étoient sujetes à varier par les secousses & par la balaison; dans le second, le balancier devenant trop léger & les inégalités du rouage étant augmentées à cause de l'augmentation des frottements, ces deux causes produisoient d'autres variations.

BIGORNE; espèce d'enclume dont les horlogers, les orfèvres & d'autres artistes se servent. Une partie de cet outil se met dans l'étau, & ses cornes servent à forger des viroles ou des pièces courbées.

BLEUIR les ressorts; c'est faire chauffer ces lames d'acier à un degré de feu suffisant pour leur donner la couleur bleue.

BOAINE (*fil de*); c'est un petit fil d'acier qui a été roulé sur une bobine en sortant de la filière.

BOÎTE de montre; cette boîte est composée de la cuvette qui contient le mouvement, de la lunette dans laquelle est ajusté le cristal, de la charnière qui joint ensemble ces deux parties, & de la bête sur laquelle repose le cadran, & qui s'étend jusqu'au bord ou filet de la cuvette. C'est à cette bête qu'on fait la petite charnière. Lorsque

le mouvement est dans la boîte, le cadran vient se reposer sur le bord supérieur de la bête, & la platine des piliers s'appuie aussi sur un petit rebord ou filet qui est dans l'intérieur de cette bête; il a une certaine épaisseur, & c'est par-dessous que s'avance la tête du ressort de cadran; de cette façon, le mouvement est contenu dans la boîte, sans haïsser ni haïsser, & n'en peut sortir qu'en dégageant la tête du ressort de cadran de dessous ce filet.

La boîte se ferme ordinairement au moyen d'un ressort situé vis-à-vis de la charnière, qu'on appelle *ressort de boîte*. Il est fait de façon que la lunette posant sur le bord ou filet de la cuvette, la partie qu'on appelle *la tête*, s'avance sur un autre filet qui est à la partie inférieure de la lunette; de sorte que dans cet état elle ne peut plus se lever, à moins que l'on ne pousse le bouton du ressort, qui, le faisant avancer, dégage la tête de dessus ce filet. Lorsqu'il n'y a point de ressort, la lunette est retenue au moyen d'un filet tourné en drageoir, & situé à la partie inférieure de la bête, proche de la cuvette: de façon que, par ce filer, la lunette & la cuvette tiennent ensemble à ce drageoir. À la partie supérieure de la lunette, il y a une rainure pour contenir le cristal.

Bouchon de contre-potence; signifie, parmi les horlogers, une petite pièce de laiton, dont une partie, qui est comme un gros pivot, entre à frottement dans le trou de la contre-potence d'une montre.

Cette pièce reçoit un des pivots de la roue de rencontre dans un petit trou, que les habiles horlogers font ordinairement avec un poinçon; parce qu'il faut qu'il ait peu de profondeur, que le fond en soit plat, & qu'il soit, ainsi que les parois, bien écroui & bien poli.

Le trou de la contre-potence est rond, pour qu'on puisse y faire tourner le bouchon; ce qui est nécessaire, afin de pouvoir donner à la roue de rencontre la situation convenable, en variant par ce mouvement la position du trou du bouchon.

Бouchon. Les horlogers appellent généralement ainsi toutes les pièces de laiton que l'on rive dans les platines des montres ou des pendules. M. Berthoud conseille d'employer du cuivre de chaudière bien forgé, préférablement au laiton, pour boucher les trous des pivots, parce qu'ils s'usent moins par les frottements.

BOUCHON EXCENTRIQUE; c'est le nom que les horlogers donnent à un cylindre de cuivre qui entre à frottement dans la platine, pour recevoir dans un trou placé hors de l'axe à un quart de ligne environ, le pivot du volant de la sonnerie d'une pendule. Ce bouchon sert à modérer le mouvement de la sonnerie; car, suivant qu'on le tourne, on fait plus ou moins engrener le pignon de volant dans la roue. Si l'engrènement est profond, cela diminue la vitesse; & au contraire, s'il ne l'est pas.

BOÛLE; c'est un corps pesant, nommé autrement *lentille*, qu'on applique aux pendules.

BRANLE; en horlogerie, s'entend de l'espace parcouru par le régulateur dans une vibration.

Comme les petits arcs décrits par un pendule ne diffèrent pas sensiblement de ceux qu'il décrirait s'il vibrait entre des portions de cycloïde, il est à propos que le pendule décrive de petits arcs dans les vibrations; au reste, le branle doit être toujours conditionnel à l'échappement qu'on emploie; parce qu'il y en a qui exigent un plus grand branle que d'autres, tel est l'échappement à levier.

L'expérience a appris aux horlogers que, pour qu'une montre aille juste avec l'échappement ordinaire, & que cette justesse soit de durée, il falloir que le balancier branlât moitié, c'est-à-dire, qu'un point quelconque de sa circonférence parcourût dans chaque vibration un demi-cercle ou 180 degrés.

BRUCELLES; espèce de petites pincettes dont les branches font ressort: les horlogers s'en servent pour tenir des pièces délicates, comme des roues finies & des ressorts spiraux, & pour donner la forme requise à ces derniers, au moyen de la courbure concave de l'une des branches & de la courbure convexe de l'autre qui s'applique dans la première.

Les brucelles sont composées de deux lames d'acier élastique, rivées sur un morceau de cuivre par plusieurs chevilles qui traversent les trois pièces.

Elles sont aussi quelquefois de deux lames de laiton; ces sortes de brucelles sont plus propres que celles d'acier à saisir de petites pièces du même métal qui s'attacheroient à la brucelle d'acier, pour peu que celle-ci fût aimantée.

Les brucelles sont à l'usage d'un grand nombre d'ouvriers; les argenteurs ont les leurs, les boutonnières en cuivre, les doreurs, les lapidaires.

BRUNIR; c'est polir un corps non pas en l'usant, mais en abattant les petites éminences qui sont sur sa surface, ce qui se fait par le moyen d'un brunissoir.

Dans l'horlogerie, on brunit les pièces ou les parties qui, par leur grandeur ou par leur figure, ne pourroient pas être polies commodément. Notez que cette méthode de polir est la plus expéditive, & celle qui donne le plus d'éclat aux corps polis. Elle est à l'usage des couteliers, des ferruriers, & de la plupart des ouvriers en or, en argent, en fer & en acier. Elle enlève les traits de l'émeri, de la potée & de la polissoire, & donne aux pièces bruniées un lustre noir qui imite l'éclat des glaces.

BRUNISSOIR; outil à l'usage de presque tous les ouvriers qui emploient le fer, l'or, l'acier, l'argent, l'étain. Ils s'en servent pour donner de l'éclat à leurs ouvrages après qu'ils sont achevés. Le brunissoir passé fortement sur les endroits de la surface de l'ouvrage qu'on veut rendre plus brillants que les autres, produit cet effet en achevant

d'enlever les petites inégalités qui restent du travail précédent.

Les horlogers ont des brunissoirs de différentes figures; ils en ont de formés en lime à feuille de sauge, d'autres comme des limes ordinaires. Ils font tous d'acier trempé, & bien polis. Les premiers servent ordinairement à brunir des vis, des pièces de cuivre; les autres servent pour des pièces plates: ils en ont de petits de cette dernière espèce, pour brunir les pivots, & ils les appellent *brunissoirs à pivots*.

CADRAN; dans les horloges, est une plaque sur laquelle sont peintes ou gravées les heures, les minutes, les secondes, & tout ce que la disposition du mouvement lui permet d'indiquer.

Ce que l'on exige principalement d'un cadran, c'est qu'il soit bien divisé, bien monté, & que toutes les parties s'en distinguent facilement.

Le cadran des montres est fait d'une plaque de cuivre rouge; recouverte d'une couche d'émail de l'épaisseur d'un liard environ.

Les cadrans tiennent pour l'ordinaire à la platine des piliers, par le moyen de plusieurs pieds soudés vers leur circonférence, au côté qu'on ne voit pas. Ces pieds entrent juste dans des trous percés à la platine; ils la débordent, & l'on fiche des goupilles dans de petits trous percés dans leur partie excédante: ainsi le cadran tient à la platine des piliers, de la même manière que cette platine tient à celle du dessus.

Le petit cadran, autrement appelé *rafete*, sert pour avancer ou retarder les montres.

CADRATURE; signifie en général, parmi les horlogers, l'ouvrage contenu dans l'espace qui est entre le cadran & la platine d'une montre ou d'une pendule; mais il signifie plus particulièrement cette partie de la répétition, laquelle, dans une montre ou dans une pendule qui répète, est contenue dans cet espace.

CAORATURIER; ouvrier qui fait cette partie de la répétition qui est sous le cadran.

CAGE; c'est, dans l'horlogerie, une espèce de bâti qui contient les roues de l'horloge. Dans les montres & les pendules, la cage est composée de deux plaques qu'on appelle *platinas*. Ces plaques sont tenues éloignées l'une de l'autre d'une certaine distance, au moyen des piliers.

On appelle aussi *cage*, la boîte qui renferme les ressorts des pendules.

CAISSE, *cage*, *carter*, *boîte*; c'est ce qui renferme les ressorts des pendules. On fait en ce genre de très-beaux ouvrages & de très-riches en cuivre doré d'or moulu, & d'un travail recherché.

On met aussi quelquefois les pendules dans des caisses du plus beau vernis, d'une forme très-agréable, accompagnées de quelques ornemens légers.

CALIBRE; instrument qui sert à prendre ou à mesurer les dimensions. Les horlogers ont plusieurs espèces de calibre; celui dont ils font le plus d'u-

sage est le *calibre à pigeon*. Il est composé d'une vis & de deux branches, qui tendent toujours à s'éloigner l'une de l'autre. Au moyen de cette vis, on les approche à volonté. Les horlogers s'en servent pour prendre la grosseur des pigeons, & pour évaluer leurs ailes.

Calibre; signifie encore, une plaque de laiton ou de carton, sur laquelle la grandeur des roues & leurs situations respectives sont marquées. C'est en quelque sorte le plan de la machine.

CALIBRE; c'est prendre avec un calibre la grandeur ou l'épaisseur de quelque chose.

CALOTE; nom que les horlogers donnent à une espèce de couvercle qui s'ajuste sur le mouvement d'une montre. Les Anglois sont les premiers qui s'en sont servis. Cette calote sert à garantir le mouvement de la poussière; on n'en met guère aux montres simples; ce n'est qu'aux répétitions à timbre qu'elles deviennent absolument nécessaires, parce que la boîte étant percée, pour que le timbre rende plus de son, on est obligé d'avoir recours à ce moyen, pour garantir le mouvement de toute la poussière qui y entreroit sans cela.

On a presque abandonné l'usage des calotes, parce qu'elles rendoient les montres trop pesantes; sans cela, elles seroient fort utiles: car il faut convenir qu'une montre en iroit beaucoup mieux, si l'on pouvoit enfermer son mouvement de façon que la poussière n'y pût pas pénétrer.

CANON; signifie une espèce de petit tuyau, ou un cylindre creux un peu long, percé de part en part. On adapte des canons à différentes pièces ou roues, pour qu'elles tournent sur des arbres ou tiges sans aucun frottement, & aussi pour qu'elles puissent y tenir à fortement: tel est le canon de la chaudière, celui de la roue de cadran, &c.

CARILLON, ou *pendule à carillon*; horloge qui sonne ou répète un air à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts.

CARRÉ; c'est ainsi que les horlogers appellent l'extrémité d'un arbre, ou d'un canon limé à quatre faces égales; ainsi l'on dit le *carré* de la fusée, de la chaudière, &c. On le lime ainsi, pour que la clef entrant dessus, elle ne puisse tourner sans le faire tourner en même temps.

CARRÉ À VIS-SANS-FIN; espèce de clef, qu'on met sur le carré de la vis-sans-fin, pour bander le grand ressort par le moyen de cette vis.

CARTER; boîte de pendule qui s'attache contre le mur d'un appartement, & qui, par ses formes variées & enrichies, est propre à la décoration.

CENTRE de suspension, ou de mouvement, ou d'oscillation; c'est le point autour duquel le pendule fait ses vibrations.

CHAÎNE, ou *chaîne de montre*; petite chaîne d'acier fort ingénieusement construite, qui sert à communiquer le mouvement du tambour ou barillet à la fusée. Elle est composée de petites pièces ou maillons tous semblables, & percés à leurs extrémités. Pour les assembler, on en prend deux; on fait entrer pas chaque bout les extrémités de

deux autres, en telle sorte que leurs trous se répondent ; ensuite on les fait tenir ensemble par des goupilles, qui, passant à travers ces trous, sont rivées sur le mailloin de dessus & sur celui de dessous ; ce qui forme l'assemblage dont la répétition compose la chaîne entière. Ces mailloins se font avec un poinçon, qui les coupe & les perce d'un seul coup : à chaque bout de la chaîne il y a un crochet ; l'un sert pour le barillet, l'autre pour la fusée.

On attribue communément l'invention de la chaîne à un nommé *Grnet*, Genevois, qui demeurait à Londres : ce qu'il y a de certain, c'est que les premières ont été faites en Angleterre, & que les meilleures viennent encore aujourd'hui de ce pays-là. Au reste, celui qui l'a imaginée, remédiant par-là aux inconvénients de la corde à boyau, a rendu un très-grand service à l'horlogerie.

CHANFREIN ; se dit, parmi les horlogers, d'une petite creusure faite en cône.

CHANFREINER ; signifie, parmi les horlogers & autres ouvriers travaillant les métaux, faire un chanfrein, soit avec le foret, soit avec la fraise.

CHAPERON ; parmi les horlogers, signifie en général une plaque ronde, qui à un canon, & qui se monte ordinairement sur l'extrémité du pivot d'une roue.

Ils appellent plus particulièrement *chaperon*, ou *roue de compte*, dans les pendules sonantes, une plaque ronde, divisée en onze parties inégales ou dents, qui reçoit dans ses entailles l'extrémité de la détente ; son usage est de faire sonner à la pendule un nombre de coups déterminé.

Cette pièce est tantôt portée par l'extrémité du pivot de la seconde roue qui débordé cette platine, & sur laquelle elle entre à carré ; & tantôt sur une tige ou un pivot fixé sur cette platine : dans le premier cas, elle tourne avec la seconde roue ; dans le second, un pignon porté sur cette même seconde roue, & qui engrene dans une autre roue adaptée & rivée avec cette pièce, la fait tourner.

CHARNIERE petite ; nom que les horlogers donnent à celle du mouvement d'une montre. Pour qu'elle soit bien faite, il faut, 1°. que le mouvement en soit doux, quoique ferme ; 2°. qu'elle ne brise pas, afin qu'elle ne jete pas le mouvement à droite ou à gauche de l'ouverture de la boîte ; 3°. que les charnières appartenant à la partie qui tient au mouvement, soient petits & distants l'un de l'autre de l'épaisseur au moins de trois de ces charnières. Par ce dernier moyen, celui du milieu de la boîte devient plus long, & on diminue les inconvénients qui naîtraient des jeux.

CHARNON ; c'est une espèce d'anneau soudé ou au dessus, ou au dessous d'une boîte de montre.

CHAUSSE ; terme d'horlogerie, pièce de la cadavre d'une montre : on y distingue deux parties, le canon & le pignon ; celui-ci est ordinairement de douze, & mène la roue des minutes : le canon

est limité carrément vers son extrémité, pour porter l'aiguille des minutes. La chausse tient à frottement sur la grande tige de la roue moyenne, de façon qu'elle peut tourner indépendamment de cette roue. Cet ajustement est nécessaire pour mettre la montre à l'heure.

CHEVILLES ; on donne ce nom aux dents d'une roue destinée à lever les marteaux & le ressort de la répétition.

CHRONOMETRE ; machine qui mesure & règle les temps de la musique.

On donne aussi ce nom à une petite pendule portable, qui marque les tierces, fort utile dans les observations astronomiques.

CHRONOSCOPE ; pendule ou machine pour mesurer les temps.

CHUTE, terme d'horlogerie. Lorsqu'une des dents de la roue de rencontre est parvenue à l'extrémité de la palette qui lui répond, son opposée tombe avec accélération sur l'entre-palette, & lui donne un petit coup ; c'est ce coup, & l'espace que la roue parcourt, qu'on nomme *chute*. Elle est nécessaire pour éviter les accrochements qui naîtraient infailliblement du jeu des pivots dans leurs trous, de l'usure des parties, & de l'inégalité des dents de la roue de rencontre.

S'il faut absolument donner un peu de chute à un échappement, c'est en même temps une chose fort préjudiciable à la montre ou pendule où il est appliqué, de lui en laisser trop ; les inconvénients qui en résultent sont, beaucoup moins de liberté dans les vibrations du régulateur, plus d'usure de ses pivots, des trous dans lesquels il roule, des pointes de la roue, & de l'endroit des palettes sur lequel elles tombent.

Dans un échappement bien fait, la chute est égale sur chaque palette ; on parvient à cette égalité par le moyen du nez ou du lardon de la potence.

Chute se dit aussi dans une engrenure, du petit arc parcouru par la roue, quand une de ses dents quitte l'aile du pignon dans lequel elle engrene & qu'une autre tombe sur la suivante. Cette chute devient considérable dans les pignons de bas nombre ; mais elle est peu sensible dans ceux qui ont huit, dix ou douze ailes, &c. Quand une engrenure est trop forte, il y a beaucoup de chute, ce qui occasionne des précipitations dans le mouvement des roues.

CLEPSIDRE ; espèce d'horloge à eau, on vase de verre qui sert à mesurer le temps par la chute d'une certaine quantité d'eau.

Ce mot se dit aussi d'un *sablier*.

CUIQUET ; dans l'horlogerie, est une espèce de petit levier, toujours déterminé dans une certaine position, au moyen d'un ressort qui apuie sur l'une de ses extrémités. On l'emploie ordinairement lorsque l'on veut qu'une roue tourne dans un sens, sans qu'elle puisse retourner dans le sens contraire. Sa figure est différente, selon les différentes parties où il est employé.

CHUR ; piece qui en a la forme , qui est placée sur la seconde roue d'une horloge , & dont la fonction est de dégager le pied-de-biche de la détente de la sonerie .

COMPAS ; instrument avec deux branches à ressort , pour mesurer l'étendue ou l'épaisseur des corps . Il y en a de différentes formes , suivant l'usage qu'on en veut faire .

COMPTEUR (le) ; on donne quelquefois ce nom à la roue , dont l'axe porte une aiguille qui marque les parties du temps sur un cercle gradué .

CONDUITE , terme d'horlogerie ; il signifie une tringle de fer , qui porte à ses deux extrémités des roues appelées *moletes* . Les conduites servent , dans les grilles horloges , à transmettre le mouvement à des distances de l'horloge trop grandes , pour qu'on pût le faire par les moyens ordinaires , comme , par exemple , pour faire mouvoir une aiguille qui marquerait l'heure sur un cadran , éloigné de l'horloge de dix ou douze toises . En général , on appelle , dans une grille horloge , *conduites* , la partie qui sert à faire tourner des aiguilles qui en sont sort éloignées ; soit que ces conduites soient faites comme nous venons de le dire , soit qu'elles le soient autrement .

Lorsqu'on veut changer la direction d'un mouvement , on en emploie de différentes especes . Vent-on , par exemple , changer un mouvement horizontal en un vertical , on met sur la conduire une roue de champ au lieu d'une roue plate ; & suivant cette conduite verticalement , on change par-là la direction du mouvement de celle qui est horizontale , dans laquelle la roue de champ engrene . Quand on veut , dans un même plan , changer la direction d'un mouvement , tantôt on fait engrener deux moletes ensemble , de façon que leurs axes ou conduites fassent entre eux un angle droit , & qu'ils soient dans ce même plan ; tantôt lorsque l'angle que l'on veut que ces conduites fassent entre elles est trop obtus .

COUTRE-POTENCE , piece d'une montre ; c'est une espece de pied ou de petit pilier qui sert à porter le bouchon dans lequel roule le pivot de la roue de rencontre : elle est apposée à la potence .

COQ ; c'est , dans les montres , une petite platine vidée & gravée , qui couvre le balancier .

Les coqs à la françoise sont meilleurs que ceux à l'angloise , parce que les premiers , ayant deux oreilles ou pates , sont plus solides ; & le pivot du balancier ne peut sortir de son trou par les secousses , comme cela arrive souvent dans les montres angloises .

On appelle *petit coq* , dans les montres françoises , une petite piece de laiton ajustée sur le coq , aux moyen d'une vis & de deux pieds : c'est dans le trou de ce petit coq que roule le pivot du balancier . Les horlogers françois ont adopté cette pratique ; 1^o afin que le régulateur se trouvât plus près du milieu de la tige ; 2^o afin que le pivot du balancier fût moins sujet à se rompre dans les différentes secousses ; 3^o pour éviter la trop grande

usure de ce pivot & du trou dans lequel il roule ; 4^o . enfin , pour y conserver une plus grande quantité d'huile .

Il y a encore une piece que , dans les montres françoises , on nomme *petit coq* , d'aïer ; c'est une espece de griffe de ce métal , qui tient une agare ou un grenat sur le centre du petit coq de laiton , afin que l'extrémité du pivot du balancier s'y appuie quand la montre est sur le plat .

COQ , dans les pendules ; c'est une forte piece de laiton fixement attachée sur la platine de derrière . Son usage est de suspendre le pendule .

COULISSE , piece d'une montre ; c'est une portion de zone d'environ 180 degrés , fixée sur la platine de dessus , au moyen de deux vis . Pour qu'elle soit bien placée , il faut qu'elle le soit concentriquement au balancier .

Son usage est de contenir le râteau dans la position requise , pour qu'il puisse se mouvoir circulairement , & avoir une engrenure constante avec la roue de rosette . Pour cet effet , cette coulisse porte un filer circulaire , qui entre dans une rainure pratiquée dans le râteau . Il est d'une grande conséquence qu'il n'y ait aucun jeu dans cet ajustement ; car , s'il y en a , lorsque l'on tourne la roue de rosette , le râteau sera poussé tantôt d'un côté , tantôt de l'autre ; & sa position devenant incertaine , il sera impossible que le ressort spiral puisse jamais être courbé de façon à être constamment au milieu de ses chevilles .

COURS DOUBLES dans la sonerie ; ce sont les doubles batemens qui servent à distinguer les quarts .

COURBONE (*roue*) ; on donne quelquefois ce nom à la roue de rencontre .

COUTEAU ; nom que les horlogers donnent à un pivot , qui , au lieu d'être rond comme à l'ordinaire , est formé comme un couteau , dont le dos seroit fort épais . Ils se servent de cette espece de pivot pour des pieces qui sont peu de mouvement , comme des pendules , &c . Ce couteau portant sur le tranchant , le frottement est presque réduit à zéro ; parce qu'il ne parcourt aucun espace , & qu'il ne fait , pour ainsi dire , que balancer tantôt d'un côté , tantôt de l'autre .

CRÉMAILLERE ; c'est dans une montre ou pendule à répétition , la piece que l'on pousse avec le poussoir , ou que l'on tire avec le eordon , lorsqu'on veut qu'elle répète . Par ce mouvement , elle produit deux effets : 1^o . elle bande le ressort de la répétition , qui , en se débandant , la fait sonner ; 2^o . elle va s'appuyer sur les degrés du limaçon des heures , pour la déterminer à sonner l'heure marquée par les aiguilles .

Dans les pendules à répétition à la françoise , où elle ne sert qu'à produire ce dernier effet , on l'appelle *râteau* .

Le cordon d'une pendule à répétition est quelquefois attaché à la crémaille , mais il tient plus ordinairement à une poulie fixée sur l'arbre de la grande roue de sonerie .

CREUSURE; nom que les horlogers & d'autres artistes donnent en général à des cavités, mais sur-tout à celles qui font un peu grandes, & dont le fond est plat; telle est, dans une montre simple, celle de la platine des piliers du côté du cadran, & qui sert à contenir les roues de la cadrature, la barète, &c. Les creusures servent en général, dans les montres, à contenir des roues, qui, par la disposition du calibre, ne pourroient pas se trouver au dessus du plan des platines.

CRIQUES (momens); dans une répétition, ce sont ceux où une montre ou pendule à répétition peut répéter une heure qui est un peu passée, ou qui n'est pas encore arrivée.

CROCHET ou ÉCHOPE; espèce de burin ou d'outil tranchant, trempé fort dur, dont les horlogers se servent pour creuser différentes pièces sur le tour, & particulièrement pour creuser les drageoirs des barillets.

Quand on remonte une répétition fort basse, ou dont les roues sont cachées, on se sert d'un petit outil auquel on donne aussi le nom de *crochet*: par son moyen, en pousant ou tirant les tiges des roues, on met les pivots dans leurs trous.

On appelle encore *crochets*, en horlogerie, des pièces très-différentes par leurs figures, mais dont la fonction est à peu près la même; ainsi on appelle *crochets de la chaîne* les pièces, dont l'une sert à la faire tenir au barillet, & l'autre à la fuser; on nomme *crochets*, de petites éminences fort semblables à la dent d'un rochet, qui sont rivées sur la circonférence de l'arbre d'un barillet, & dans la circonférence interne du barillet, de manière qu'elles retiennent fixement les deux extrémités du ressort.

On appelle encore *crochet de la fusée*, la partie qui sert à l'arrêter par le moyen du guide-chaîne, lorsque la montre est remontée tout au haut.

CROISÉE. Ce mot, parmi les horlogers, n'a pas une signification trop déterminée; tantôt ils entendent par *croisées*, les espaces vides compris entre les barètes d'une roue, son bord & son centre; tantôt la figure de ces espaces vides, lorsque les barètes, au lieu d'être terminées par des lignes droites, le sont par des lignes courbes, telles que celles des roues de la pendule à ressort.

CRYSTAL; petit verre circulaire & bombé, qui s'ajoute dans la lunette d'une boîte de montre ou de pendule. Il doit être approchant d'égale épaisseur par-tout, afin qu'il n'y ait point de réfraction. Avant qu'on eût pensé au cristal, les boîtes de montre avoient deux fonds, & l'on étoit obligé d'ouvrir la boîte pour voir l'heure. On a commencé à en faire vers la fin du siècle passé: les meilleurs viennent d'Angleterre: on prétend qu'ils se creusent sur le tour des graveurs en pierres fines.

CUIVROT, outil d'horlogerie; c'est une petite poulie de laiton qui a un trou, pour entrer sur les tiges des différentes pièces que l'on veut tourner: les horlogers en ont un grand nombre qui

ont tous des trous de différentes grosseurs. C'est sur le cuivrot que passe la corde de l'archet, qui y fait un tour. Les forets & les fraises ont aussi chacun leur cuivrot.

CUIVROT à vis; est un cuivrot à un très-grand trou, & on y vis qui le traverse de la circonférence à son centre. Par le moyen de cette vis, on peut faire tenir ce cuivrot sur des tiges de toutes sortes de grosseurs, en la serrant plus ou moins: il y en a de cette espèce qui ont une fente, qui va du centre à la circonférence. Ils sont ordinairement d'acier; on s'en sert particulièrement pour mettre sur les palettes d'une verge de balancier. Celles qui sont au dessous, sont le plan desdits cuivrots, ainsi nommés parce qu'ils sont de cuivre.

CUVETTE d'une boîte de montre; c'est cette partie de la boîte qui contient le mouvement.

CYCLOÏDE; c'est une des courbes mécaniques qui est décrite par le mouvement d'un point de la circonférence d'un cercle, tandis que le cercle fait une révolution sur une ligne droite.

M. Huyghens a démontré le premier, que de quelque point ou hauteur que descende un corps pesant qui oscille autour d'un centre, par exemple, un pendule, tant que ce corps se mouvra dans une cycloïde, les temps de ses chutes ou oscillations seront toujours égaux entr'eux. C'est cette propriété de la cycloïde qui a fait imaginer l'horloge à pendule.

CYLINDRE; c'est une pièce de l'échappement des montres de M. Graham.

DÉCLIQUETER; signifie, en horlogerie, *dégager le cliquet* des dents de son rochet.

DENTS; petites parties saillantes qui sont à la circonférence d'une roue, & par lesquelles elle agit sur les ailes d'un pignon, pour les faire tourner.

DENTURE; nom que les horlogers donnent en général aux dents d'une roue. On dit que les dentures d'une montre sont belles, bien faites, &c. lorsque les dents des différentes roues sont toutes arrondies bien régulièrement, & qu'elles ont leur véritable forme.

DÉRIVOIR, outil d'horlogerie; espèce de pignon fort semblable au pousse-pointe: il a un trou comme lui; mais le bord du trou, au lieu d'être un peu large, est au contraire fort étroit, afin qu'il ne déborde pas les rives des ailettes ou des pignons. Il sert à dériver une roue, c'est-à-dire, à la chasser de dessus son ailette ou de dessus son pignon; le trou doit être fort long, afin que les tiges puissent s'y loger sans qu'en haussant les roues on puisse les endommager.

DÉTENTE; signifie une espèce de levier qui sert à faire détendre ou partir la sonnerie; il y en a de plusieurs formes.

DÉTENTILLON; espèce de détente levée par la roue de minutes.

DOIGT des quarts; pièce de la cadrature d'une montre ou d'une pendule à répétition: elle entre

Y y

à carré sur l'arbre de la grande roue de sonerie, & sert à faire sonner les quarts, en ramenant la pièce des quarts dans son repos.

DRAGON; nom que plusieurs artistes, & les horlogers en particulier, donnent à un fillet. Ils donnent encore ce nom à une rainure dont la forme répond à celle du fillet, mais qui est faite dans l'intérieur d'un cercle, au lieu que la première est faite à l'extérieur.

La figure de ce fillet ou de cette rainure sert à faire tenir ensemble deux pièces, comme le couvercle du barillet d'une montre, & la virole; la lunette d'une boîte de montre, avec la cuvette, quand il n'y a pas de ressort de boîte: c'est aussi par le même moyen, que les deux parties d'une tabatière sans charnière, circulaire ou ovale, bien faite, tiennent ensemble.

On dit *tourner quelque chose en drageoir*, pour dire lui donner une forme semblable à celle d'un fillet. On dit aussi qu'une pièce s'ajuste dans une autre à dragon, pour dire qu'elles tiennent ensemble sans charnière.

ÉBARBER en tirant de long; c'est enlever la barbe ou les inégalités qu'on a faites aux bouts des ressorts qu'on a limés à la main.

ÉCHÈLER; dans l'horlogerie, signifie la même chose que *chanfreiner*.

ÉCOTER; est le même qu'*écarter*.

ÉCHANTILLON, outil d'horloger; il sert à évaluer les dents des roues de rencontre.

Cet outil est composé de deux branches, qui tendent toujours à s'écarter l'une de l'autre par leur ressort, & qui sont contournées à une distance déterminée par une vis.

ÉCHAPÈMENT; ce mot signifie, en général, la mécanique par laquelle le régulateur reçoit le mouvement de la dernière roue, & ensuite le suspend ou réagit sur elle, afin de modérer & de régler le mouvement de l'horloge.

ÉCHAPÈMENT; se dit encore de petites pièces ajoutées sur les tiges des marteaux d'une montre à répétition, & qui servent comme de levier à la pièce des quarts pour les faire sonner.

On distingue l'*échapement à repos*, & l'*échapement à recul*.

Dans l'*échapement à recul*, la roue & les aiguilles ont un mouvement rétrograde à chaque vibration.

Et dans l'*échapement à repos*, elles ont un mouvement progressif, avec un petit repos à chaque vibration.

ÉCHAPÈMENT à marteau, se dit d'une petite palette ou levée, ayant un canon qui entre à carré, ou se goupille sur les siges des marteaux des montres ou pendules à répétition. C'est au moyen de ces échapements que les dents de la pièce des quarts agissent sur ces marteaux pour les lever & les faire frapper.

L'*échapement ordinaire ou à verge*, est lorsque le régulateur ne permet aux roues de se mouvoir qu'autant qu'elles se mettent elles-mêmes en mouvement.

L'*échapement à pirouette* est celui qui se fait entre la roue de champ & la dernière roue, laquelle, par le moyen de son engrenure avec le pignon du balancier, fait faire au régulateur plusieurs tours à chaque vibration.

Dans l'*échapement à ancre*, il y a sur l'axe du mouvement du pendule deux branches ou bras qui embrassent une partie du rochet; l'un de ces bras se termine extérieurement; & l'autre aussi par une courbe dont la convexité est tournée extérieurement; & l'autre aussi par une courbe dont la concavité est tournée intérieurement. Quand le rochet chassé le premier, le second, situé de l'autre côté de l'axe, est contraint de s'engager dans les dents qui lui sont correspondantes; & d'où étant bien écarté, il oblige à son tour l'autre de se représenter à l'action du rochet. C'est ainsi que sont restituées les pertes de mouvement du pendule.

ÉCHAPÈMENT à deux verges. Il consiste en deux portions de roue, qui s'engrenent l'une dans l'autre, & dont chacune est ajointe sur une tige où l'on a adapté une palette. Cet échapement se nomme aussi à *pate de temps*.

L'*échapement à cylindre* est composé d'un cylindre creux, entaillé jusqu'à l'axe du balancier, sur lequel il tourne, & d'une roue de rencontre parallèle aux platines, dont les dents élevées sur l'un des plans, répondent au milieu de l'entaillé du cylindre.

Mettre une montre ou une pendule dans son échapement, signifie donner une situation au balancier, au moyen du ressort spiral; ou au pendule, au moyen de la position de l'horloge, en conséquence de laquelle les arcs de levée du balancier & du pendule de chaque côté du point de repos soient égaux.

ÉCHOIR; c'est une espèce de bûin ou d'outil tranchant, qui se termine ordinairement en biseau, dont les horlogers se servent pour enlever les parties superflues d'une pièce de métal.

ÉFLANQUER; c'est passer entre les ailes d'un pignon une lime formée en couteau ou à éflanquer. Cette opération se fait pour donner aux faces de ces ailes la figure convenable, & pour rendre le pignon plus vide, c'est-à-dire, pour diminuer l'épaisseur des ailes. On dit qu'un pignon est trop éflancé lorsque les ailes sont trop minces ou trop maigres, & sur-tout quand elles le sont trop vers le bout.

ÉGAYER ou ÉGALIS; signifie en général, parmi les horlogers, rendre les dents d'une roue égales entr'elles, de même que les fentes qui les séparent. Ils appellent aussi *égaler une roue*, passer simplement dans les dents une lime à égaliser.

Égaler la fusée au ressort, se dit encore, parmi eux, de l'opération que l'on fait, lorsqu'en variant la bande du ressort, ou en diminuant les parties de la fusée par lesquelles il a le plus d'action, on parvient à le faire tirer avec la même force depuis le sommet de la fusée jusqu'à sa base.

L'outil dont on se sert pour reconnoître si cette force est toujours égale, s'appelle *lruier*.

ELLIPSE; nom que les horlogers donnent à une pièce adaptée sur la roue annule d'un pendule d'équation. C'est une grande plaque de laiton, dont la courbure est irrégulière, mais ressemblant à peu près à celle d'une ellipse. Cette pièce sert à faire avancer ou retarder l'aiguille des minutes du temps vrai, selon l'équation du soleil.

ENCLIQUEMENT; terme dont les horlogers se servent en parlant de la situation respective des deux platines d'une montre. C'est deux fois la distance entre le centre de la platine de dessus, & le point où l'axe de la grande platine la rencontre.

ÉMENT; poudre ferrugineuse, dont l'usage principal, étant délayée dans l'eau ou dans de l'huile, consiste à polir l'acier, le fer, le verre & les pierres les plus dures.

ENARBRER; signifie *faire tenir une roue sur son arbre ou sa tige*, ce qui se fait de plusieurs façons; dans les montres & dans les pendules, c'est ordinairement en les rivant tous les deux ensemble.

On dit qu'une roue est bien enarbrée, lorsqu'elle tourne bien droit & bien rond sur son arbre.

ENCLIQUEMENT; signifie *la mécanique* que l'on emploie ordinairement, lorsqu'on veut qu'une roue puisse tourner dans un sens, & qu'elle ne le puisse pas dans le sens contraire. L'encliquetage est composé de trois pièces, du rochet, du cliquet, & du ressort. Pour peu que le cliquet fasse bien son effet, il faut qu'il s'oppose de la manière la plus convenable au mouvement du rochet, & par conséquent qu'il soit poussé sur le centre du mouvement dans une ligne de direction de la tangente au rochet.

ENCLIQUETTE; se dit de la manière dont un cliquet s'engage dans les dents d'un rochet. On dit qu'un cliquet encliquette bien, lorsqu'il s'engage suffisamment dans les dents du rochet, & qu'il s'oppose à leur mouvement de la manière la plus avantageuse.

ENGRENER; se dit de la manière dont les dents d'une roue entrent dans les ailes d'un pignon, & de celle dont elles agissent sur ces ailes pour les faire tourner.

On dit qu'une roue engrene trop, lorsque la quantité dont les dents entrent dans les ailes de son pignon est trop grande; & au contraire, qu'elle n'engrene pas assez, lorsque cette quantité est trop petite.

ENGRENER; en général, signifie, en mécanique, la manière dont les dents d'une roue entrent dans les ailes d'un pignon, & dont elles agissent sur ces ailes pour le faire tourner.

C'est une chose d'une grande importance dans les machines, que la perfection des engrenures. Car s'elles ne sont pas faites avec précision, il en résulte de grands frottements, beaucoup d'usure, & quelquefois même des arrêts.

Deux grands défauts qu'on doit éviter dans une engrenure, c'est qu'elle soit trop forte ou trop faible. Dans le premier cas, les dents de la roue sont sujettes à casser, c'est-à-dire, que les deux pointes de deux dents voisines vont toucher les deux faces opposées des deux ailes du pignon; de sorte que ni la roue, ni le pignon ne peuvent se mouvoir. Dans le second, les extrémités des ailes du pignon sont sujettes à toucher & à arc-bouter lorsqu'elles se présentent à la dent qui les doit pousser; d'où il résulte très-souvent des arrêts: il est à propos même de remarquer que c'est le défaut le plus ordinaire des engrenures. Ces deux défauts ont encore un autre inconvénient; c'est qu'il est impossible que la roue mène le pignon uniformément, avantage très-important dans une engrenure; car, sans cela, dans une montre, par exemple, les roues agissant sur les pignons, tantôt plus, tantôt moins avantageusement, on est forcé d'employer une puissance capable de vaincre les résistances des frottements, &c. dans les cas les plus défavorables de l'action des roues sur les pignons, & par conséquent supérieure, quelquefois de beaucoup, à celle que l'on auroit employée si cette action s'étoit faite uniformément.

Les engrenures sont sujettes à varier, & sur-tout à devenir plus faibles, par l'usure des trous dans lesquels roulent les pivots des roues & des pignons; mais c'est à quoi on doit tâcher de remédier par la disposition respective de ces roues.

ENGRENER (*machine à*); c'est une machine à l'aide de laquelle on résout avec facilité le problème qui auroit l'énoncé suivant: Une roue à dents étant donnée de position, trouver tous les points sur lesquels le centre d'une autre roue étant placé, elles feront l'une avec l'autre une engrenure déterminée.

ÉQUARRIR UN TROU; signifie *l'agrandir*, en y passant un équarrissoir.

ÉQUARRISSOIR; espèce de broche d'acier trempé, un peu en pointe, qui a plusieurs pans ou faces égales, & dont les horlogers se servent pour élargir les trous. Le nombre des pans d'un équarrissoir n'est pas toujours le même; on en fait depuis quatre jusqu'à six pans: plus ils ont de faces, plus ils rendent ronds les trous que l'on agrandit; mais aussi ils les croissent fort lentement, leurs carrés ou angles devenant alors peu aigus: moins ils en ont, plus au contraire ils les croissent vite; mais aussi moins ils les rendent ronds. Les meilleurs sont ordinairement à cinq pans. Cet outil est emmanché d'un manche de bois, garni d'une virole de cuivre comme celui d'une lime.

ÉQUATION; c'est en horlogerie, cette partie qui indique les variations du soleil, ou la différence de son retour au méridien.

ESSEU D'UNE ROUE; c'est la ligne autour de laquelle tourne une roue, ou est censée tourner.

ESTAMPÉ; c'est en général un morceau d'acier trempé, & revenu couleur de paille, auquel on donne différentes figures, selon les pièces que l'on

Y y y ij

vent estamper. Tantôt on le fait cylindrique, & on lui donne peu d'épaisseur, pour estamper des roues de champ on des roues de rencontre: tantôt on le fait carré & un peu long, pour pouvoir estamper des trous carrément: enfin, comme nous l'avons dit, sa figure varie selon les différents usages auxquels on veut l'employer.

ESTAMPER; signifie, donner la figure requise à une pièce & à un trou, par le moyen d'une estampe. On appelle estamper un trou carrément, y faire entrer à coups de marteau une estampe carrée. On dit encore estamper une roue de champ, pour signifier l'action par laquelle on lui donne la forme qu'elle doit avoir avec une estampe.

ESTOQUIAU ou **ESTOTEAU**; signifie en général, une petite cheville qu'on met dans plusieurs cas à la circonférence d'une roue, pour l'empêcher de tourner au delà d'un certain point; ainsi la cheville rivée à la circonférence du balancier, pour l'empêcher de renverser, s'appelle l'estoquieu.

On donne encore ce nom à une petite cheville rivée sur l'avant-dernière roue de la sonnerie, & qui sert à l'arrêter. Cette roue se nomme la roue d'estoquieu.

On appelle aussi de même nom toute pièce d'une machine en fer, destinée à en arrêter ou contenir d'autres. Il y a des estoquieux à coulisse, & il y en a à pate.

ÉTABLI d'horloger; c'est une table ou bureau, avec un corps de tiroirs les uns au dessus des autres, devant lequel l'horloger travaille.

ÉTOILE; pièce de la cadraturation d'une montre, ou d'une pendule à répétition. On lui a donné ce nom à cause de sa figure, qui ressemble à celle que l'on donne ordinairement aux étoiles. Elle a douze dents.

FACES DE PIGNON; ce sont les plans ou côtés qui terminent l'épaisseur d'un pignon. Les horlogers polissent ordinairement celles qui sont exposées à la vue. Pour qu'elles soient bien faites, il faut qu'elles soient fort plates, & bien brillantes: comme cela est assez difficile à exécuter on a imaginé un instrument ou outil pour les adoucir & les polir.

FACES (outil à faire des); c'est un instrument dont les horlogers se servent pour polir les faces des pignons.

FANSE-PLAQUE; terme d'horlogerie, qui signifie en général une plaque posée sur la platine des piliers, & sur laquelle est fixé le cadran.

Dans les pendules, & même dans les montres angloises, cette plaque a de petits piliers, dont les pivots entrant dans la grande platine, forment entre ces deux plaques une espèce de cage qui sert à loger la cadraturation.

Fausse-plaque, se dit plus particulièrement d'une espèce d'anneau qui entoure la cadraturation d'une montre à répétition ou à réveil: cet anneau s'appuie sur la platine des piliers, & porte le cadran, afin que les pièces de la cadraturation se meuvent librement entre ces deux parties, & qu'elles aient

une épaisseur convenable. On donne à la fausse-plaque une hauteur suffisante qui, dans les répétitions ordinaires, est d'environ le tiers de la cage.

On donne encore ce nom à une espèce de plaque en forme d'anneau, peu épaisse, qui, dans les anciennes montres à la française, tenoit par des vis à la platine des piliers, & sur laquelle posoit le cadran. Quoique dans les montres d'aujourd'hui on l'ait supprimée, en donnant plus d'épaisseur à la platine des piliers, & en la creusant pour loger le cadran; cependant le côté de cette platine, qui regarde le cadran, s'appelle encore la fausse-plaque.

FENÊTRE; ouvrière qui fane les roues des pendules & des montres, & ne fait que cela.

FENDRE (machine à); c'est une machine propre à fendre les roues de montres ou de pendules.

FENÊTRE, parmi les horlogers; signifie une petite ouverture faite dans une platine au dessus d'un pignon, pour voir si son engrenure a les conditions requises.

FIDUCIELLE (ligne); c'est le point d'un limbe divisé par degrés, par lequel passe une ligne perpendiculaire à l'horizon. Ainsi, le point fiduciel dans une oscillation de pendule, est le plus bas de la descente.

FIL DE PIGNON; nom que les horlogers donnent à du fil d'acier, cannelé en forme de pignon.

L'invention du fil de pignon & celle de la machine à fendre, ont rendu deux grands services à l'horlogerie pratique, en abrégant & perfectionnant beaucoup l'exécution des deux parties essentielles d'une montre, les roues & les pignons.

FILER; nom que les horlogers donnent à une petite partie saillante qui regne ordinairement tout-autour d'un corps. Le nom de filet vient vraisemblablement de ce qu'il fait un effet pareil à celui que feroit un fil qu'on auroit roulé autour d'un corps.

FILIERE (tirer l'acier à la); c'est faire passer à la filière, par le moyen d'un banc-à-tirer, les verges d'acier qu'on destine à former des ressorts de montres ou de pendules.

FINISSEUR. Les horlogers donnent ce nom à l'ouvrier qui finit les mouvements des montres ou des pendules.

FIXER les ressorts; c'est les faire passer sur des plaques de fer chandres, pour leur conserver leur forme spirale.

FOLIOT; nom que l'on donnoit autrefois au balancier d'une horloge.

FORCE MOTRICE; c'est, en horlogerie, la puissance qui anime les pendules & les montres. Elle est de deux sortes; la pesanteur & l'élasticité.

FORCE RÉGLANTE; c'est le balancier & le spiral dans les montres, la verge & la lentille dans les pendules, qui servent à régler ces machines.

FORER; outil dont la plupart des artistes qui travaillent sur les métaux, se servent pour percer

des trous ; c'est une longue branche d'acier , dont une des extrémités , qu'on nomme la *mèche* , est trempée & un peu revenue . Cette mèche est aplatie & tranchante par les deux côtés qui forment l'angle ; l'autre extrémité du foret est pointue , & porte un cuivrot , sur lequel passe la corde de l'archet .

FOURCHETE ; signifie une piece d'horlogerie , qui , recevant la verge du pendule dans une fente située à sa partie inférieure recourbée à angle droit , lui transmet l'action de la roue de rencontre , & la fait mouvoir constamment dans un même plan vertical .

FRAISE ; espece de foret dont les horlogers & d'autres artistes se servent pour faire des creusures propres à noyer les têtes des vis , & pour d'autres usages . Il y en a dont la mèche est ou carrée , ou triangulaire , ou ronde ; d'autres font des especes de limes fixes à l'extrémité d'un arbre . Celles-ci servent pour dresser le fond d'une creusure , d'un barillet , ou d'une roue de champ . On se sert des fraises de la même manière que des forets .

Les horlogers appellent encore *fraise* , une espece de rochet monté sur un arbre ; cet outil sert à faire au bas de la fusée la creusure destinée à recevoir le rochet de la chaîne . Tous ces outils se meuvent par le moyen de l'archet , dont la corde fait un tour sur le cuivrot .

On appelle encore *fraise* une petite plaque d'acier fort mince , circulaire , trempée fort dur , & taillée sur sa circonférence ; elle sert pour fendre les roues .

FROTTEMENT ; c'est en général la résistance ou l'obstacle qu'on éprouve quand on applique des corps les uns contre les autres pour les faire mouvoir , ou simplement leur donner une tendance au mouvement .

Faire un frottement , ou *ajuster à frottement* ; c'est ajuster des pieces les unes dans les autres avec un certain degré de pression , tel que deux pieces ainsi arrangées ne font plus qu'un seul & même corps , & qui laisse cependant le pouvoir de mouvoir l'un dans l'autre .

FUSEAUX ; ce sont les chevilles qui , dans les lanternes ou pignons des ouvrages d'horlogerie , servent d'âiles . Ces chevilles ou *fuseaux* sont entaillés par les deux bouts , & rivés avec deux plaques de fer rondes en dessus & en dessous , qui forment ce qu'on appelle une lanterne .

FUSÉE ; c'est , dans une montre , une piece conique , sur laquelle s'enveloppe la chaîne , & qui sert à transmettre son action au rouage .

FUSÉES (*machine à tailler les*) ; outil dont se servent les horlogers pour former les rainures qui sont sur les fusées des montres .

GARDE-CORDE EN GUINE-CHAÎNE ; c'est une piece , dans l'horlogerie , qui empêche la fusée de tourner lorsque la montre est montée tout au haut .

GOUPILLE ; petite cheville de laiton , & quelquefois d'acier , dont les horlogers se servent pour

faire tenir plusieurs pieces ensemble . C'est par le moyen de goupilles que la platine de dessus tient avec les piliers , & le cadran avec la grande platine .

GOUPILLER ; c'est faire tenir plusieurs pieces ensemble avec des goupilles . Il signifie aussi simplement , *mettre les goupilles dans les trous qui leur sont destinés* .

GOUTE ; parmi les horlogers , c'est une petite plaque ronde , convexe d'un côté , & plate ou concave de l'autre ; on l'appelle aussi quelquefois *goute de saif* . Dans une montre , la *goute* de la grande roue sert à la maintenir toujours contre la base de la fusée . Cette goutte est souvent carrée , pour qu'on puisse la prendre avec des pincettes , & l'enfoncer avec force sur l'arbre de la fusée . Elle est ordinairement noyée dans la petite creusure de la grande roue , qui est opposée à celle où est l'encliquetage .

GRATOIR ; petit outil tranchant , d'acier trempé , avec lequel on efface les traits ou les bavures sur les métaux .

GRAVEUR ; artiste qui fait les cadrans de cuivre pour les pendules à secondes .

GUIDE-CHAÎNE EN GARDE-CORDE ; nom que les horlogers donnent à une piece qui sert à empêcher la fusée de tourner , lorsqu'une fois la montre est montée tout au haut .

H ; on désigne par-là une piece d'horlogerie dans la machine à fendre les roues ; cette piece se nomme aussi *porte-fraise* .

HORLOGE ; machine qui , par un mouvement uniforme , dont les parties se peuvent mesurer , indique les parties du temps qui se sont écoulées .

On nomme particulièrement *horloge* une machine qui , par l'engrènement des roues , sert à marquer les heures sur un cadran , & à les sonner , comme on en voit dans les clochers des Églises , des châteaux , dans les salles , sur les escaliers , &c .

HORLOGE D'EAU ; c'est une clepsydre qui sert à mesurer le temps , par la chute d'une certaine quantité d'eau .

HORLOGE DE SABLE ; c'est pareillement une sorte de clepsydre qui mesure le temps , par la chute d'une certaine quantité de sable .

HORLOGER ; nom que l'on donne aux artistes qui fabriquent les horloges , pendules , montres , & en général à ceux qui travaillent à l'horlogerie . Il y a une grande différence à faire d'un horloger qui n'est qu'un ouvrier , avec un horloger mécanicien qui est un artiste ; ce dernier devant joindre au génie des machines donné par la nature , l'étude de la géométrie , du calcul , des mécaniques , la physique , l'art de faire des expériences , quelques teintures d'astronomie , enfin la main-d'œuvre .

HORLOGER EN PETIT ; c'est l'artiste qui s'adonne à faire principalement des montres à gousset .

HORLOGER GROSSIER ; se dit de l'artiste qui fait les grosses horloges des clochers .

HORLOGE pendulier ; celui qui s'adonne principalement à faire des pendules.

HORLOGERIE ; l'art de faire des machines qui mesurent le temps.

HOROLOGIOGRAPHIE ; c'est la science de faire des machines qui indiquent l'heure.

HUIT-NE-CHIFFRE ; c'est une sorte de compas qui , dans sa forme , représente un 8 .

JEU . Si l'on suppose une cheville plus petite que le trou dans lequel on la fait entrer , elle pourra se mouvoir dans ce trou de - ça & de - là ; c'est l'espace qu'elle parcourt , en se mouvant ainsi , que les horlogers appellent le *jeu* . Ainsi ils disent qu'un pivot a du jeu dans son trou , lorsqu'il peut s'y mouvoir de cette façon ; & qu'au contraire il n'a point de jeu , lorsqu'il ne le peut pas , & qu'il ne peut s'y mouvoir qu'en tournant . C'est encore de même qu'ils disent qu'une roue a trop de jeu dans sa cage , lorsque la distance entre ses deux parties n'est pas assez grande , & qu'elle diffère trop de celle qui est entre les deux platines . Il faut que les roues aient un certain jeu dans leur cage , & leur pivot dans leurs trous , pour qu'elles puissent se mouvoir avec liberté , sans cela elles sont gênées : défaut essentiel , dont il résulte beaucoup de frotements , & par conséquent beaucoup d'usure .

JOUA ; c'est un espace qu'on laisse entre deux roues qui passent l'une sur l'autre , ou entre les platines & ces roues , pour empêcher qu'elles ne se touchent . Les jours de la grande roue moyenne avec la platine des piliers & la grande roue , & du barillet avec la platine du dessus & la grande roue , ne doivent pas être trop considérables , ou , pour parler comme les horlogers , doivent être bien ménagés ; afin de conserver au barillet , & par conséquent au grand ressort , le plus de hauteur qu'il est possible .

ISOCRONES ; se dit du pendule dont les oscillations ont exactement la même durée .

LAME , en horlogerie ; c'est une petite bande de métal , un peu longue & fort mince ; mais elle s'étend particulièrement de la bande d'acier trempé mince & fort longue , dont est formé le grand ressort d'une montre ou d'une pendule . Cependant lorsque ce ressort est dans le barillet , les horlogers regardent alors chacun de ses tours comme autant de lames . C'est en ce sens qu'ils disent que les lames d'un ressort ne doivent point se froter , lorsqu'il se débande .

LANTERNA ; nom que l'on donne à une sorte de pignon ; on s'en sert particulièrement dans les grandes machines . Ces lanternes sont deux plaques de fer rondes & percées par autant de trous que les pignons ont d'ailes , ou qu'on veut mettre de chevilles . Ces chevilles enfilées par les deux bouts & rivées avec les deux plaques ci-dessus à une distance proportionnée de la roue mouvante , font ce qu'on appelle une *lanterne* ; on nomme ces chevilles des *fusaux* .

LARDONS ; nom que les horlogers donnent à de

petites pièces qui entrent en queue d'aronde dans le nez & le talon de la potence des montres .

LAISSE (la) ; c'est le tour qu'on laisse à faire au ressort d'une montre ou d'une pendule , après que la chaîne a été remontée sur le barillet ; précaution nécessaire pour qu'il ait encore un peu de jeu , & qu'il ne soit pas exposé à se désser .

LENTILLE , signifie parmi les horlogers un corps pesant qui fait partie du pendule appliqué aux horloges . On l'a nommé ainsi , à cause de sa forme . La lentille est adaptée au bas de la verge du pendule , & elle y est ordinairement soutenue par un écrou que l'on tourne à droite ou à gauche pour faire avancer ou retarder l'horloge .

LAVER (arc de) ; c'est la partie de l'échappement , par laquelle la force motrice est transmise sur le régulateur .

LAVERIE ; outil d'horlogerie qui sert à égaliser la fusée au ressort .

LEVIER d'action & levier de résistance sont ceux qui mesurent & qui produisent l'action d'une roue sur le pignon , ou la résistance du pignon .

LIACITÉ ; signifie la facilité qu'une pièce a pour se mouvoir . On dit , par exemple , qu'une roue est fort libre , ou qu'elle a beaucoup de liberté , lorsque la plus petite force est capable de la mettre en mouvement .

LIAIS ; se dit d'une pièce ou d'une roue , &c. qui a de la liberté .

LIMAÇON ; pièce de la cadrature d'une montre ou d'une pendule à répétition .

Sa forme en général est en ligne spirale ; mais cette ligne est le résultat de différents ressorts formés par des arcs de cercles qui sont tous d'un même nombre de degrés , & qui ont successivement des rayons de plus petits en plus petits .

Le limaçon des heures , par exemple , étant divisé en douze parties , à douze ressorts , chacun desquels comprend un arc de trente degrés ; celui des quarts étant divisé en quatre parties , n'a que quatre ressorts , dont chacun a quatre-vingt-dix degrés .

Le limaçon des heures tient toujours continuellement avec l'étoile ; c'est par les différents ressorts que la répétition est déterminée à sonner plus ou moins de coups , selon l'heure marquée : il fait son tour en douze heures .

LIME ; outil dont la plupart des ouvriers qui travaillent les métaux , se servent pour donner aux pièces qu'ils travaillent , la figure requise . C'est presque toujours un long morceau d'acier trempé le plus dur qu'il est possible , dont la surface incisée & taillée en divers sens , présente un grand nombre de petites dents à peu près semblables à celles d'un rochet de l'horlogerie , qui seroient appliquées par leur base au plan de la lime . Chacune de ces dents , lorsqu'on lime , produit un effet semblable à celui du ciseau d'un rabot de menuisier , lorsqu'on le pousse sur un morceau de bois .

Les limes , selon l'usage pour lequel on les de-

fine, diffèrent par leur grandeur, grôssier & fin. Elles se divisent d'abord en trois classes; savoir, les limes rudes, les bâtarde dont le grain est beaucoup moins grès, & les douces dont la taille est encore plus fine.

Les horlogers sont ceux qui sont usage d'un plus grand nombre de limes. Celles qui sont particulièrement propres à ces sortes d'artistes sont :

1°. Les limes à couteaux, dont on se sert pour différents usages, en particulier pour former & enfoncer les pas de la vis-à-vis-fin.

2°. Celles que l'on nomme limes à feuille de sauge, sont pointues & en demi-rond des deux côtés. Elles sont particulièrement utiles pour croiser les roues, les balanciers, &c.

3°. Les limes à charoïete, propres à différents usages.

4°. D'autres qui servent à limer dans des endroits où une lime droite ne pourroit atteindre, comme dans une boîte; un timbre, &c. on les nomme limes à timbre, ou limes à creuser.

5°. Celles dont on se sert pour arrondir différentes pièces, & particulièrement les dents des roues ou les ailes d'un pignon, & que pour cet effet on nomme limes à arrondir.

6°. Celles qu'on emploie pour effaquer les ailes d'un pignon, & qu'on appelle limes à effaquer.

7°. Les limes à pivot qui sont fort douces, & servent à rouler les pivots sur le tour.

8°. Les limes à égaliser ou égaliser, qui sont de très-petites limes à charnière fort douces, dont on se sert pour égaliser toutes les dents d'une denture, & pour en rendre le pied ou fond plus carré.

9°. Les limes à lardon, avec lesquelles on fait dans la potence les rainures dans lesquelles doivent entrer les lardons, & celles où doivent être ajustées des pièces en queue-d'aronde.

10°. Celles à doffier, qui sont des limes à égaliser, ajustées par le moyen de deux ou trois vis entre deux plaques fort droites & d'égale largeur, en telle sorte qu'on peut faire déborder plus ou moins les côtés de ces plaques. On se sert de cette espèce de lime pour enfoncer également toutes les dents d'une roue, ce qu'on fait en limant le fond des dents avec la lime, jusqu'à ce que toutes les dents portent sur les côtés du doffier.

11°. Les limes à rouler les pivots de roue de rencontre; elles sont faites en crochet parce que le pivot qui roule dans la potence, se trouvant dans la crevasse de la roue de rencontre, il seroit impossible de le rouler, lorsque cette roue est montée, avec une lime à pivot droite.

12°. Les limes à roue de rencontre qui servent pour limer les faces des dents de cette roue.

Enfin, les limes pour limet & adoucir intérieurement le champ des roues qui en ont, au moyen de la partie demi-ronde.

Les horlogers donnent encore le nom de lime

à des morceaux de métal qui ont la même figure, & avec lesquels ils polissent, lesquels peuvent être d'étaio, de cuivre ou d'acier.

Toutes ces limes sont ordinairement emmanchées d'un manche de bois garni d'une virole de cuivre.

LUNETTE d'une boîte de montre; c'est cette partie qui contient le crystal.

MAIN; pièce de la cadrature d'une montre on pendule à répétition: on ne s'en sert presque plus aujourd'hui; elle faisoit la fonction de la pièce des quarts dans les anciennes répétitions à la française. C'est encore un instrument dont les horlogers se servent pour remonter les montres & pour y travailler, lorsqu'elles sont finies, sans les toucher avec les doigts.

MAÎTRE-À-DANSER, ou CALIBRE À PAYSAGE LES HAUTEURS; on se sert de cet instrument pour prendre la hauteur d'une cage, ou celle qui est comprise entre la platine de dessus, & quelque crevasse de la platine des piliers, afin de ménager une ouverture propre à donner aux arbres ou tiges des roues la hauteur requise pour qu'elles aient leur jeu dans la cage & dans leurs crevasses.

MANDRIN; outil dont les horlogers se servent pour tourner certaines pièces; cet outil est monté sur un arbre. Tantôt on fait entrer la pièce que l'on veut tourner sur sa circonférence; tantôt on l'appuie contre son plan: dans le premier cas, le mandrin doit être tourné parfaitement rond, & dans le second parfaitement droit du côté où la pièce s'appuie.

MARTEAU; les horlogers en ont de plusieurs espèces, qui sont d'une moyenne grôssier: ils en ont à deux têtes & à tête ronde, pour river; de tranchais, pour redresser des pièces trempées & un peu revenues; enfin, ils en ont de bois & de cuivre, pour frapper sur des pièces sans les gâter.

MARTEAU; figoïse en général la pièce qui, dans les horloges de toutes espèces, frappe sur le timbre.

On distingue dans un marteau la tête, la tige, & la queue. La tête est cette partie par laquelle il frappe sur le timbre; la tige, celle sur laquelle il est monté, & la queue, une espèce d'aile ou de palette, par laquelle la roue de la sonnerie le fait mouvoir; mais tous les marteaux n'étant pas faits de même, cette distinction de parties ne peut avoir lieu que pour quelques-uns.

Pour qu'un marteau soit bien disposé, il faut qu'avec une puissance donnée il puisse frapper le plus grand coup. La première règle pour cet effet, c'est qu'il soit aussi pesant, & que son entre de percussion soit aussi éloigné de celui de son mouvement, qu'il est possible. La seconde, c'est qu'il rencontre le timbre dans une perpendiculaire qui passerait par ces deux centres. Les marteaux dont on se sert dans les horloges, les pendules, les réveils, les montres à répétition, &c. sont faits de différentes façons.

MENER; terme dont les horlogers se servent en parlant d'une engrenure; il signifie le chemin que la dent d'une roue parcourt depuis le point où elle rencontre l'aile du pignon, jusqu'à celui où elle la quitte. Il se dit encore du chemin que fait la dent d'une roue de rencontre lorsqu'elle pousse la palette.

MENER; se dit de l'action de la dent d'une roue qui pousse ou mene l'aile d'un pignon.

MÉRIDIEN; c'est le grand cercle de la sphère, qui passe par le zénith & le nadir, & par les pôles du monde, par conséquent il divise la sphère du monde en deux hémisphères, placés l'un à l'orient, & l'autre à l'occident.

On l'appelle *méridien*, parce que lorsque le soleil se trouve dans ce cercle, il est ou midi ou minuit pour tous les endroits situés sous ce même cercle.

MÉRIDIEN SONANT; espèce d'horloge qui sonne quand le soleil est au méridien.

MÉRIDIENNE, ou *ligne méridienne*; c'est une partie de la commune section du plan du méridien d'un lieu, & de l'horizon de ce lieu.

On appelle aussi en général *méridienne*, la commune section du méridien & d'un plan quelconque horizontal, vertical, ou incliné.

La *méridienne d'un cadran*, est la ligne de midi d'où commence la division des lignes des heures.

MOBILE; signifie une roue, ou quelque autre pièce du mouvement d'une montre ou pendule, qui tourne sur des pivots. On appelle, par exemple, le barillet le *premier mobile*. Dans une montre, les derniers mobiles sont la petite roue moyenne, la roue de champ, la roue de rencontre, & le balancier. Les premiers sont le barillet, la fusée, & la grande roue moyenne.

MOULÈTE; c'est une petite roue employée dans les conduites des cadrans des grosses horloges.

MONTANS; ce sont des bûches de fer qui sont partie de la cage; elles sont situées verticalement, & c'est dans leurs trous que roulent les pivots des roues.

On donne encore ce nom à des pièces semblables, dont on se sert dans les horloges de chambre, les réveils, &c. où elles sont ordinairement de cuivre.

MONTEUR ou **FAISEUR** de boîtes; c'est parmi les horlogers, l'ouvrier qui fait les boîtes de montres. La plupart sont horlogers, mais quelquefois aussi ils sont orfèvres. Les outils dont ils se servent n'ont rien de bien particulier; ce sont des tours à tourner, des marteaux, des enclumes, des résingues, des mandrins, &c. enfin, ils emploient la plupart de ceux dont les orfèvres font usage pour faire des charnières, des petites cuvettes, &c.

MONTRÉ; petite horloge construite de façon qu'on puisse la porter dans le gousset sans que sa justesse en soit sensiblement altérée.

Les horlogers distinguent les montres en plusieurs sortes; savoir,

Les *montres simples*, qui marquent seulement les heures & les minutes.

Les *montres à secondes*, qui outre les heures & les minutes marquent aussi les secondes.

Les *montres à répétition*, qui sonent l'heure & les quarts marqués par les aiguilles, lorsque l'on pousse le pendule ou poussoir.

Les *montres à réveil*, qui sonent d'elles-mêmes à une heure marquée pour réveiller.

Les *montres à sonnerie d'elles-mêmes* qui sonent à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts. Elles sont aujourd'hui presque hors d'usage.

Les *montres à trois parties*, qui ont les propriétés des trois dernières; c'est-à-dire, qui sonent en même temps à répétition, à réveil & à sonnerie.

MOTEUR (le); c'est le poids ou l'agent quelconque qui entretient le mouvement des roues & du pendule.

MOUVEMENT; se dit en général de l'assemblage des parties qui composent une horloge, à l'exclusion de la boîte, du cadran, &c. mais il signifie plus particulièrement parmi les horlogers, cette partie qui sert à mesurer le temps.

Les horlogers appellent *mouvement en blanc* celui d'une montre ou d'une pendule lorsqu'il n'est qu'ébauché; dans ces sortes de mouvements la fusée n'est point taillée, les pièces de laiton ne sont ni polies ni dorées, les engrenures, l'échappement & les pivots ne sont point finis.

NEZ DE POTENCE; c'est la partie d'une pièce de laiton dans laquelle roule un des pivots de rencontre.

NOMBRE RENTRANT; on appelle en horlogerie *nombre rentrant*, quand le pignon qui engrene dans une roue, en divise les dents sans reste. Le commun des ouvriers estime que la perfection d'un rouage consiste dans les nombres rentrants. M. de la Hire est d'un sentiment contraire; mais cela est indifférent, & il n'importe guère que les nombres soient rentrants, ou ne le soient pas, pourvu que les dents d'une roue soient bien égales.

NOYON; signifie, en horlogerie, une petite creufure, de forme cylindrique.

ŒIL D'UN RESSORT; s'entend parmi les horlogers, d'une fente longue faite à chacune des extrémités du grand ressort d'une montre ou d'une pendule, pour le faire tenir aux crochets du barillet & de son arbre.

OSCILLATION; synonyme de *vibration*; c'est le mouvement d'un pendule en descendant & en montant.

La *axe d'oscillation* est une ligne droite parallèle à l'horizon, qui passe ou qui est supposée passer par le centre ou point fixe autour duquel le pendule oscille, & qui est perpendiculaire au plan où se fait l'oscillation.

OUVRIERS EN PETIT; on désigne ainsi ceux qui font les petits ouvrages d'horlogerie, comme les montres.

PACQUET; nom que l'on donne à une composition

sion faite avec une poignée de suie, délayée avec de l'urine & de la farine; on s'en sert pour en enduire l'acier ou le fer que l'on veut tremper avec soin.

PALETTE; terme dont les horlogers se servent pour désigner une petite aile que la roue de rencontre pousse, & par laquelle elle entretient les vibrations du régulateur. Dans l'échappement ordinaire des montres, il y a deux palettes réservées sur la verge du balancier; elles forment entr'elles un angle droit. Dans l'échappement à levier des pendules, les deux palettes sont sur deux tiges différentes.

PAS; c'est en horlogerie chaque tour que fait la fusée, ou chaque tour que fait la chaîne ou la corde autour de la fusée: les fusées ont ordinairement sept pas, ou sept pas & demi.

PAS-D'ÂNE; petit ressort oblong qui a une fente qui va depuis l'extrémité de sa longueur jusqu'au milieu.

Ce ressort est courbé; son usage est de presser deux pièces, deux roues, &c. l'une contre l'autre, de façon cependant qu'on puisse les faire tourner l'une sur l'autre d'un mouvement assez doux.

PENDANT, se dit de la partie d'une boîte de montre, à laquelle on attache la chaîne ou le cordon. Il est composé d'un petit bouton qu'on rive à la boîte, & d'un anneau qui tient à ce bouton par le moyen d'une vis, ou d'une goupille qui passe à travers l'un & l'autre.

PENDILLON; c'est une verge rivée avec la tige de l'échappement, pour communiquer le mouvement au pendule, & le maintenir en vibration. Cette pièce est aussi appelée *fourchette*; ce qui lui a fait donner ces deux noms, c'est que le pendillon porte une broche qui entre dans une ouverture faite au plat de la verge du pendule; & on l'appelle *fourchette*, parce qu'elle tient lieu de broche, dans laquelle passe la verge du pendule.

PENDULE (la); espèce d'horloge à pendule.

Les *pendules simples*, sont celles qui marquent les heures, les minutes, même les secondes, mais qui ne sonnent pas; on distingue encore les *pendules en général en pendules à poids & en pendules à ressorts*.

Les premières sont toutes les pendules à grandes vibrations, à équation, &c.

Les secondes sont les pendules d'une certaine grandeur, qui ont pour principe de mouvement un ressort, comme celles qui se mettent sur un pied, sur une table, qui se plaquent contre un mur. Telles sont ordinairement les *pendules à quinze jours à sonnerie*, les *pendules à quarts*, les *pendules à stents heures*, les *pendules à répétition*, les *pendules à trois parties*, c'est-à-dire, celles qui répètent l'heure lorsque l'on tire le cordon, & qui sonnent en même temps l'heure & les quarts d'elles-mêmes.

Enfin, les *pendules à quatre parties*, qui, outre les propriétés des dernières, ont encore celle d'être à réveil.

Artis & Métiers, Tome III.

Il y a encore des *pendules à carillon*, & des *pendules à remontoir*, qui sont en quelque façon à poids & à ressort, la force motrice originale étant un ressort employé à faire partir la sonnerie, & en même temps à remonter un poids qui fait le mouvement.

PENDULE D'ÉQUATION; espèce de pendule construite de façon qu'elle marque l'heure du temps vrai & celle du temps moyen, au moyen de quoi la différence entre ces deux espèces d'heure indique l'équation du soleil.

PENDULE (le); c'est un corps pesant, suspendu de manière à pouvoir faire des vibrations en allant & venant autour d'un point fixe par la force de la pesanteur.

PENDULE; nom que les horlogers donnent à celui qui fait les pendules.

PESANTEUR (*être de*) se dit du balancier pour signifier qu'il doit être en équilibre avec la virole & la goupille.

PIEN-NE-RICHE; se dit parmi les horlogers, d'une denture brisée, dont le bout peut faire bascule d'un côté, mais non pas de l'autre; il se dit aussi de tout ajustement semblable.

PIED DE GUIDE-CHAÎNE; c'est une espèce de petit pilier carré, rivé, vers la circonférence de la platine du dessus d'une montre, entre le barillet & la fusée. Il a dans sa largeur une fente, dans laquelle entre la lame du guide-chaîne, & a de plus un trou à la moitié de sa hauteur qui le traverse de part en part, & qui est à angle droit. Avec cette fente ce trou sert à loger une goupille, qui passant à travers un trou semblable percé dans la lame du guide-chaîne, l'empêche de sortir de cette fente, en lui laissant cependant la liberté de tourner sur la goupille, & de s'approcher ou de s'éloigner un peu de la platine.

PIED HORAIRE; c'est la troisième partie de la longueur d'un pendule qui fait les vibrations dans une seconde. M. Huyghens est le premier qui ait déterminé cette longueur, & il a trouvé qu'elle est à celle du pied de Paris, comme 864 à 881. Ce mathématicien compte pour la longueur de ce pendule 3 pieds de Paris, 8 lignes & demi.

PIERRE À L'HUILE; pierre dure & douce qui sert à aiguiser & à émouder les échopes, burins, & autres outils en la frottant d'huile.

PIGNON; c'est en général la plus petite des deux roues qui engrenent l'une dans l'autre; mais on donne plus particulièrement ce nom à la roue qui est menée.

On emploie dans les machines de deux sortes de pignons; dans les grandes, ce sont ordinairement des *pignons à lanterne*; dans les petites, des pignons dont les dents ou ailes sont disposées & formées à peu près de la même façon que celles des roues. Tels sont ceux des montres, des pendules, &c.

PIGNON DE RENVOI; est un pignon qui sert à communiquer le mouvement d'une partie de l'hor-

loge à une autre, comme du mouvement à la cadature.

PIGNON ou **VOLANT**; est dans un rouage de sonerie ou de répétition, le dernier pignon dans les montres à répétition. On le nomme aussi *délat*. On l'appelle *pignon du volant*, parce que dans les horloges, les pendules, &c. quelquefois les montres, il porte sur sa tige une pièce à laquelle on donne le nom de *volant*.

PILLIER; signifie une espèce de petite colonne, qui dans les montres & pendules tient les platines éloignées l'une de l'autre, à la distance nécessaire: on met quatre piliers aux montres & cinq aux pendules.

On distingue trois choses dans un pilier, les pivots, les affiètes, & le corps. Les pivots sont les parties qui entrent dans les platines; les affiètes sont celles qui s'appliquent sur les platines; & le corps est la partie comprise entre les deux affiètes. Pour qu'un pilier soit bien fait, toutes les parties précédentes doivent être dans une juste proportion avec la hauteur & la grandeur de la cage.

PINCES ou **PINCETTES**; cet outil dont les horlogers se servent pour tenir différentes pièces, ou agir sur elles avec plus de commodité, est composé de deux branches mobiles sur un centre; les extrémités de cet instrument sont taillées & trempées fort dur. Ces tailles servent à faire autant de petites dents qui, s'engageant dans la pièce qui est contenue dans ces extrémités, sont qu'on la tient avec plus de force que si elles étoient lisses.

PLAQUETTE; nom du pendule circulaire. Ce pendule ne fait pas ses oscillations dans un même plan; au contraire, il décrit un cône & tourne toujours du même côté, y étant obligé par l'action des roues.

PITON ou **TEMON**; petite pièce dont l'usage est de tenir ferme quelque autre pièce. Il y a trois pitons dans une montre; deux sont d'acier, & servent à tenir la vis-sans-fin dans la situation requise; l'autre est de laiton; un trou carré y est percé, dans lequel on fixe l'extrémité extérieure du ressort spiral: on fait entrer cette extrémité dans ce trou carré, & on la serre ensuite contre une de ses parois, par le moyen d'une goupille carrée qu'on y fait aussi entrer avec force.

Des deux pitons de la vis-sans-fin, l'un est le plus souvent rond: on le nomme alors *piton à vis*, parce qu'il entre à vis dans un noyau fait dans la platine; & que ce n'est en effet qu'une espèce de vis, dans la tête de laquelle on perce un trou pour recevoir le petit pivot de la vis-sans-fin; l'autre le nomme *piton à oreilles*, parce qu'on laisse une espèce d'oreille de chaque côté du canon, à travers duquel passe la tige du carré de la vis-sans-fin, lesquelles sont arrêtées sur la platine avec des vis. Lorsque cette vis est remontée, les oreilles du piton s'appliquent sur la platine, & y sont fixées au moyen de deux vis qui passent

à travers des trous percés dans ces oreilles, & sont vissés à la platine.

PIVOTS; ce sont les parties des axes qui portent les mobiles ou roues, par le moyen desquels elles sont supportées pour recevoir le mouvement de rotation que la force motrice leur communique.

PLANISPHERE; machine qui marque les révolutions des planètes sur un même plan, par des ouvertures faites au cadran, sous lequel tournent les roues, figurant les mouvements célestes.

PLAQUE; signifie en général une pièce de métal large & mince; la plaque d'une pendule est celle sur laquelle on fixe le cadran d'un côté, & qui de l'autre s'attache au mouvement au moyen de quatre faux piliers: on l'appelle aussi *fausse-plaque*.

Plaque du souffoir dans une montre à répétition se dit d'une pièce d'acier, qui par le moyen de trois vis s'ajuste dans l'intérieur de la boîte contre le souffoir. Cette plaque par sa partie en deux, partage le trou du canon de la boîte dans lequel entre le souffoir; par ce moyen elle l'empêche de tourner dans ce canon, & même d'en sortir.

PLATE-FORME; plaque ronde, remplie de cercles, dans lesquels sont divisés les nombres dont on peut avoir besoin dans l'horlogerie: cette plate-forme sert pour diviser les roues.

PLATINE; est une plaque de laiton à laquelle on donne une épaisseur suffisante pour qu'elle ne puisse pas plier; il y a deux platines dans chaque montre & dans chaque pendule. Les horlogers appellent *platine des piliers*, celle sur laquelle ces piliers sont rivés, & qui porte le cadran: on la fait toujours un peu plus forte que l'autre, qu'on appelle *platine du non*, *platine de dessus*, ou *petite platine*; cette dernière porte le coq, la coulisse, la rosette, &c. elle s'ajuste sur les piliers, & on l'y fixe par le moyen de goupilles; les platines ainsi ajulées, sont ce que les horlogers appellent *cage*.

PLIOMAS (*les grande*); machine de l'invention de M. Blakey fils, laquelle est propre pour redresser promptement & facilement les lames des ressorts, les diminuer, les liser, & en faire disparaître les irrégularités occasionnées par la lime.

POIGNON à **RIVER**; les horlogers font usage de cet outil pour river les roues sur leurs pignons.

Il y a deux sortes de poignons à river; les uns, que l'on appelle *poignons à couper*; & les autres, que l'on nomme *poignons à rabatre*.

POINTEAU; c'est un poignon d'acier trempé, pointu par le bout, qui sert à marquer ou faire des trous dans des pièces de laiton ou de cuivre. C'est ordinairement avec cet outil que les horlogers font les trous dans les pointes de leur tour.

POLIR; c'est rendre une pièce de métal unie, douce & brillante. Il est de la dernière conséquence que certaines pièces des montres & pendules soient bien polies: de ce genre sont les pivots,

les pignons, les dentsures, & toutes les parties de l'échappement.

Pour bien polir une pièce, les horlogers commencent par l'adoucir le mieux qu'ils peuvent; ensuite, si ce corps est de laiton, comme les roues, la potence, les barettes, &c. ils prennent un bois doux, tel que le fusain, le bois blanc, &c. qu'ils enduisent de pierre poudrée & lavée, mêlée avec un peu d'huile; ils la frottent ensuite jusqu'à ce que sa surface & celle du bois soient sèches & brillantes. Si les pièces à polir sont d'acier & plates comme celles des quadratures, les ressorts de cadran, les petits corps, &c. ils prennent de la potée d'étain, ou du rouge d'Angleterre; ils frottent ensuite avec des limes de fer ou de cuivre, comme nous l'avons vu ci-devant, jusqu'à ce que la pièce & la lime soient sèches & brillantes; mais si la pièce d'acier est fort délicate; si, comme les pignons, elle a des sinuosités qu'une lime de fer ou de cuivre ne pourroit remplir que très-difficilement, pour lors ils prennent un bois dur, tel que le buis, avec du rouge, ou de la potée & de l'huile; puis ils frottent, ainsi qu'il a été dit ci-dessus. Lorsque les parties, par leur structure ou leur disposition, sont difficiles à polir, les horlogers ont alors recours à différents outils, tels sont les outils à faire des faces, à polir les vis, &c.

POLISSEUR; ouvrier qui polit les pièces du mouvement de la pendule.

POLYCAMÉRATIQUE (*pendule*); c'est une pendule qui seule peut servir à la fois à plusieurs lieux, au dehors & au dedans d'une maison. Elle est de l'invention de M. le Paute.

PORTE; espèce de coq ou de potence, qui sert à porter les roues d'une pendule ou d'une montre, qui, par leur position, ne pourroient rouler dans les platines ou sur des chevilles placées sous le cadran.

PORTE-NEUIL; petit outil dont se servent les horlogers pour mettre de l'huile aux pivots des roues d'une montre ou d'une pendule.

PORTÉ-MONTRES; c'est une petite armoire vitrée, dans laquelle l'horloger accroche les montres qu'il veut mettre en évidence.

POTÉE; c'est la petite assiette où un pivot prend naissance, & sur laquelle les arbres ou tiges portent, quand ils sont dans la verticale. Pour éviter un trop grand frottement sur les portées, elles doivent être bien plates, bien polies, & n'avoir qu'une largeur raisonnable.

POTENCE; dans une montre, c'est une forte pièce de laiton qu'on voit dans la cage: elle est quelquefois rivée, mais le plus communément, elle est vissée fermement & perpendiculairement à la platine du coq; elle sert à contenir la verge du balancier & un des pivots de la roue de rencontre.

On distingue dans une potence ordinaire trois choses, le nez, le talon, & les lardons; le nez est la partie dans laquelle roule un des pivots de

la roue de rencontre; le talon est celle où roule le pivot d'en-bas de la verge du balancier; les lardons sont les petites pièces qui entrent en queue-d'aronde dans le nez & le talon. On dit dans le nez, parce que le plus communément ce nez, au lieu d'avoir un petit trou pour recevoir le pivot de la roue de rencontre, a une petite rainure en queue-d'aronde, dans laquelle entre le lardon, qui porte lui-même le trou pour recevoir ce pivot; cet ajustement est nécessaire pour rendre égales les chutes de la roue de rencontre sur chacune des palettes.

On a donné le nom de *potence à la royale* à des potences que M. Le Roy a imaginées, où le nez ajusté dans une rainure, y est mobile, au moyen d'une petite clef qui tourne à vis dans le corps de la potence; par cette disposition on retranche le lardon du nez, & l'on peut rendre égales les chutes de la roue de rencontre avec beaucoup plus de facilité que dans les potences ordinaires, & cela même quand la montre est remontée; avantage très-considérable, parce qu'il donne le moyen de faire l'échappement avec la plus grande précision.

POURRIER; nom que l'on donne sur mer à un petit vaisseau composé de deux espèces de boutteilles de verre jointes ensemble, dont l'une est remplie d'une poudre fort délicate, qui emploie une demi-heure à s'écouler ou passer d'une boutteille dans l'autre.

POULIER; espèce de cercle dont la circonférence est faite en rainure pour contenir une corde.

POUSER-POINTS; outil de laiton dont les horlogers en grès se servent pour chasser les arbres lisés, les enfoncer dans le trou de la pièce qu'ils veulent tourner, ou les en faire sortir sans endommager leurs pointes.

POUSSOIR; c'est le pendant d'une montre à répétition. Il est composé d'un cylindre d'or ou d'argent; au bout duquel est un petit bouton plus large qu'on pousse pour faire sonner la montre; d'un petit anneau ajusté au bouton par le moyen d'une vis ou d'une goupille, & d'une pièce d'acier qui agit sur la crémaillère, & la fait avancer lorsqu'on pousse la montre.

PRESSE À RIVER; c'est un instrument sur lequel on rive certains rones, dont les pignons devant passer par les trous d'un banc-à-river, avant que les assiettes puissent porter dessus, les empêchent absolument de pouvoir y être rivés.

PULSATION; ce terme signifie l'*avantage* d'un levier pour en faire mouvoir un autre. Une rone qui engrene près du centre d'un pignon, a moins de *pulsion* que si elle agissoit sur un pignon d'un plus grand diamètre.

QUANTS (*pièce des*); c'est dans une montre ou une pendule à répétition, une pièce qui sert à faire sonner les quarts.

QUOTER; se dit, en parlant d'une engrenure, lorsque la dent d'une roue rencontrant l'aile du pignon avant la ligne des centres, celle-ci touche

par la pointe la face de la dent comme en burant, effet d'où il résulte un frottement très-confidérable ; on dit alors que cette dent *quote* : & comme dans une engrenure cela n'arrive quelquefois qu'à certaines dents, on dit dans ce cas qu'il y a des *quotemens* dans cette engrenure.

RACLOIRE ; lame tranchante des deux côtés, portée par un manche. Les horlogers & d'autres artisans se servent de cet outil pour raser les plaques & les platines, & pour en effacer promptement les traits de la lime.

RAPOREUR ; c'est un instrument dont les horlogers se servent pour prendre l'élévation de certains points ou trous au dessus des plaines.

RÂTEAU ; les horlogers nomment ainsi une portion de roue d'environ 12 degrés, située sous le coq des montres, où elle tourne dans la coulisse.

Le *râteau* a une partie que l'on appelle *sa queue*. Vers l'extrémité de cette queue, il y a deux petites chevilles qui s'élèvent au dessus de son plan, de l'épaisseur d'un liard, ou un peu moins. La distance entre ces chevilles est d'une très-petite quantité plus grande que l'épaisseur du ressort spiral. C'est entre ces chevilles que passe ce ressort.

RECUL ; c'est, dans l'échappement dit à *recul*, l'excès de la force motrice transmise sur le régulateur, qui par son mouvement acquis, fait rétrograder la roue de rencontre.

RECOULER (le) ; c'est une lime que l'on appelle ainsi, à cause qu'elle n'est pas taillée d'un côté.

RENDRE L'ACIER ; c'est aplanir avec le marteau la lame d'acier, & la rendre droite.

RÉGLER une montre, une pendule, c'est tout simplement les mettre à l'heure du soleil.

Mais *régler*, en terme d'horloger, c'est faire suivre à une montre ou une pendule le moyen mouvement du soleil, en sorte qu'elle n'avance ni ne retarde, autant qu'il est possible, en plus grande quantité que les erreurs ou différences exprimées dans la table d'équation.

RÉGULATEUR ; les horlogers entendent par ce mot, le balancier & le spiral dans les montres, la verge & la lentille dans les pendules.

RÉGULES ; nom que les horlogers donnent à deux petits poids qui servoient autrefois à régler les horloges : ils se mettoient sur le folio de chaque côté de son centre de mouvement ; de façon qu'en les approchant plus ou moins près de ce centre, on parvenoit à régler l'horloge.

REMONTRE une montre, une horloge ; c'est remettre la corde sur la fusée, ou relever le contre-poids, pour mettre la montre ou l'horloge en état de marquer & de sonner les heures.

REMONTOIR ; signifie en général tout assemblage de roues ou de pièces, au moyen desquelles on remonte une montre ou une pendule : ainsi on appelle *montre à remontoir*, une montre qui se remonte par le centre du cadran, au moyen de deux roues qui sont dans la cadrature, & qui composent le remontoir.

Remontoir se dit aussi de l'assemblage des pièces par lesquelles la sonnerie, dans certaines pendules, remonte le mouvement. Comme l'action d'un poids est infiniment plus uniforme que celle d'un ressort, plusieurs horlogers ont fait des pendules où un poids qui descend d'une petite hauteur, & qui, remonte par la sonnerie à chaque fois que la pendule sonne, fait aller le mouvement : par ce moyen, la pendule, sans avoir besoin du volume ordinaire de celles qui sont à poids, en a en quelque façon les avantages, le mouvement étant mû par un poids. Celle que feu M. Gaudron, horloger de M. le Régent, a imaginée, est une des meilleures & des plus ingénieuses qui soient en ce genre.

Enfin, *remontoir* est encore un ajustement que l'on fait à plusieurs barilletts, sur-tout à ceux des pendules : 1°. pour empêcher qu'on ne casse le ressort en le remontant trop haut ; 2°. pour empêcher qu'il ne tire lorsqu'il est trop bandé, ou lorsqu'il ne l'est pas assez : ainsi, en supposant que le ressort fasse huit ou neuf tours, on fait, par le moyen du remontoir, qu'il n'y en a que six qui servent, c'est-à-dire que, quand la pendule est au bas, le ressort est encore bandé d'un tour ; & que, lorsqu'elle est au haut, il s'en faut autant qu'il ne le soit au plus haut degré : d'où il résulte une plus grande égalité dans l'action du ressort.

RENVERSEMENT ; c'est dans les montres la mécanique par laquelle l'on borne l'étendue de l'arc du supplément, pour que la roue de rencontre reste en prise sur la palette ou sur le cylindre, pour pouvoir les ramener dans l'un & l'autre cas.

RÉPÉTITION (montre ou pendule à) ; c'est une montre ou pendule qui ne sonne l'heure & les quarts que lorsqu'on pousse le pouffoir, ou que l'on tire le cordon.

REPOS ; c'est dans l'échappement dit à *repos*, l'excès de la force motrice sur le régulateur, qui, par son mouvement acquis, suspend celui de la roue de rencontre.

RÉSINGUE ; c'est une branche de fer ou d'acier, pointue & pliée par un bout, arrondie & courbée par l'autre : on s'en sert en horlogerie pour redresser les boîtes de montre.

RESSORT ; c'est un morceau de métal fort élastique, qu'on emploie dans un grand nombre de différentes machines pour réagir sur une pièce, & la faire mouvoir par l'effort qu'il fait pour se détendre.

Les horlogers en ont de plusieurs sortes, auxquels ils donnent ordinairement le nom de la pièce qu'ils font mouvoir : ainsi, ressort du marteau, de la détente, du guide-chaîne, &c. signifie le ressort qui fait mouvoir le marteau, la détente, le guide-chaîne, &c.

RISSEAU (grand), se dit de celui qui est contenu dans le barillet ou tambour d'une pendule à ressort, ou d'une montre, & qui sert à produire

le mouvement de l'horloge : c'est une lame d'acier trempée, polie, revenue bleue, fort longue, & courbée en ligne spirale.

RESSORT DE CADRAN ; nom que les horlogers donnent à un ressort qui sert à retenir le mouvement d'une montre dans sa boîte.

RESSORT SPIRAL, ou **RESSORT RÉGLANT** ; signifie, parmi les horlogers, un petit ressort courbé en ligne spirale, & attaché par une de ses extrémités à l'arbre du balancier, & par l'autre à la platine de dessus.

RETARD ; ce terme signifie proprement, la partie d'une montre qui sert à retarder ou à avancer son mouvement.

RÉVEIL-MATIN ; horloge avec une sonnerie qui ne bat qu'à l'heure qu'on veut.

REVENIR (faire) ; c'est retirer la filière de dessus le feu, & la tremper ensuite dans de l'eau froide, pour que la couleur ne passe pas outre.

REVENOIR ; outil sur lequel les horlogers mettent les pièces d'acier pour leur donner différents recuits ; ou leur faire prendre la couleur bleue. Cet outil est ordinairement fait d'une lame d'acier ou de cuivre très-mince, dont les bords sont pliés, pour empêcher les pièces qu'on met dessus de tomber dans le feu ou sur la chandelle ; il a une queue par laquelle on le tient.

REVENU ; c'est l'état du recuit de l'acier, dont on juge soit par la couleur, soit par son grain, soit par son degré de dureté.

RÉVOLUTION ; se dit de l'action des roues les unes sur les autres, par le moyen des engrenures.

RIVER ; c'est raboter à coups de marteau, & quelquefois par le moyen d'un poinçon, les parties d'une pièce de métal sur une autre pièce, pour les faire tenir ensemble.

RIVURE ; les horlogers appellent ainsi la partie d'une pièce de métal destinée à être rabotée à coup de marteau sur une autre. Pour bien river, il est nécessaire de ne réserver ni trop, ni trop peu de rivure. Si on laisse trop, les coups de marteau ne font que refouler les parties de la rivure, sans les faire entrer dans celle de la pièce avec laquelle on la rive. Si au contraire on n'en laisse point assez, les parties refoulées ne font point assez abondantes pour que les pièces rivées puissent bien tenir les unes avec les autres. Lorsque la rivure & la partie dans laquelle elle doit entrer sont rondes, & que les horlogers craignent que les pièces rivées ne tournent l'une sur l'autre, ils ont soin de faire de petites crans dans la partie sur laquelle on rabat la rivure. Les horlogers donnent encore le nom de *rivure* à la partie d'un pignon ou d'une ailette sur laquelle la roue est rivée.

ROCHET ; nom que les horlogers donnent à une roue dont les dents ont une figure à peu près semblable à celle d'une crémaillère de cheminée. Ces sortes de roues sont ordinairement d'usage dans les encliquetages & dans les échappements des pendules.

ROSETTE dans les montres ; c'est un petit cadran numéroté, au moyen duquel on fait avancer ou retarder par degrés le mouvement de la montre.

ROUAGE ; assemblage de pignons & de roues, disposés en telle sorte qu'elles peuvent agir les unes sur les autres dans les montres & pendules qui sonnent ou répètent. Les horlogers distinguent l'assemblage des roues destinées pour la sonnerie, d'avec celui qui sert à faire mouvoir les aiguilles ; ils appellent le premier, *rouage de sonnerie* ; & l'autre, *rouage du mouvement*.

ROUS ; c'est une machine simple, consistant en une pièce ronde de métal ou d'autre matière, qui tourne autour d'un essieu ou axe.

La roue est une des principales puissances employées dans la mécanique, & est d'usage dans la plupart des machines comme les horloges, qui ne font qu'un assemblage de roues.

Les roues dentées sont celles dont les circonférences ou les essieux sont partagés en dents, afin qu'elles puissent agir les unes sur les autres, & se combiner.

On donne le nom de *pignon* aux petites roues qui engrenent dans les grandes.

Les roues du mouvement d'une montre sont :
1^o. La *grande roue* portée sur l'arbre de la fusée.

2^o. La *grande roue moyenne*, qu'on nomme dans les pendules, *roue de longue-tige*.

3^o. La *petite roue moyenne*, elle est plate & en-arbrée sur un pignon de six ou de sept, au moyen d'une petite ailette.

4^o. La *roue de champ* se présente la première, quand on ouvre une montre ; ses dents s'élèvent perpendiculairement sur le plan de son cercle & de ses barètes.

La *roue de rencontre*, dont les dents sont des espèces de pointes renversées, posées parallèlement à l'axe, comme celles de la roue de champ.

Les roues de la *cadratrice* sont deux roues plates ; savoir, la roue de cadran & celle des minutes : cette dernière est autrement appelée *roue de renvoi*.

La *roue de vis-à-vis-fin* est une roue qui engrene dans les pas de la vis-à-vis-fin, & qui entre à carré sur l'arbre de barillet ; elle sert à bander le ressort, au moyen de la vis-à-vis-fin.

La *roue de rosette* est celle qui engrene dans le râteau, & qui sert à faire avancer ou retarder la montre.

On distingue encore les roues de *répétition*, celles de *sonnerie*, la *roue de cercle*, la *roue de compte*, la *roue de chevilles*, la *roue d'effogneau*, &c.

ROULEAU ; c'est un corps cylindrique dont on se sert dans la mécanique des grilles horloges.

Les rouleaux sont de bois, autour desquels s'enveloppe la corde qui élève les poids.

ROULAN se dit aussi de deux cercles placés excentriquement de l'un à l'autre, pour que les deux circonférences forment un angle obtus sur

lequel pose le bout d'un arbre pour diminuer les frottements.

SABLE ; terme de marine, synonyme à horloge. On dit *manger son sable*, lorsqu'on tourne l'horloge avant que le sable ne soit écoulé, afin que le quart soit plus court ; ce qui est une fraude répréhensible.

SABLEUX ou *Horloge de sable* ; c'est proprement une clepsydre, dans laquelle on emploie le sable au lieu d'eau.

SAUTOIR ; c'est le nom d'une pièce de la cadrature d'une montre ou d'une pendule à répétition : il est synonyme à *valet*.

SCIE, petite scie ; les horlogers s'en servent pour scier des pièces fort délicates. Ces sortes de scies sont montées comme les grandes, & n'en diffèrent que par leur grandeur.

SECONDES (montre à) ; montre qui marque les secondes ou soixantième partie de minute.

SILENCE (montre ou pendule au) ; c'est-à-dire, qui ne sonne point d'elle-même, mais seulement lorsqu'on la fait sonner.

SONNET ; nom que les horlogers donnent à la partie d'une horloge qui sert à faire sonner les heures, la demie & les quarts.

DEMI-SONNET (montre ou pendule à) ; celles qui ne sonnent que les quarts seuls.

SOUDURE ; les horlogers en emploient de plusieurs espèces. La soudure d'étain, qui est la même que celle des ferblantiers. Le zinc & la soudure d'argent, ou soudure au tiers ; elle se fait en mettant les deux tiers d'argent & un tiers de cuivre.

Les mouleurs de boîtes ont des soudures de différents numéros, comme de la soudure au 3, au 4, au 5 ; ce qui signifie que sur 3, ou 4, ou 5 parties de soudure, il y en a une d'alliage d'un métal inférieur. Ainsi, la soudure d'or au 4 est un mélange de 3 parties d'or au titre, avec une d'argent ou de rosette, selon que l'on emploie de l'or rouge ou de l'or blanc. On emploie la soudure la plus forte sur les ouvrages de plus haut titre.

SOUVAINNE ; c'est une pièce de la cadrature d'une montre à répétition, disposée de façon que, pousant en dedans cette pièce de la cadrature, les tiges des marteaux frappent contre ses extrémités : alors les marteaux ne frappent plus ni sur le timbre, ni sur la boîte, on n'entend point sonner la répétition ; & l'on n'apprend l'heure que par le tact ; ce qui a fait donner à cette pièce le nom de *fourdine*.

SPHERE MOUVANTE ; machine tellement disposée, qu'elle indique & imite à chaque moment la situation des planètes dans le ciel, le lieu du soleil, le mouvement de la lune, les éclipses, en un mot, le système du monde planétaire.

SPIRAL ; c'est un petit ressort courbé en ligne spirale, attaché par une de ses extrémités à l'arbre du balancier, & par l'autre à la platine de dessus.

SURPRISE ; nom d'une pièce de la cadrature d'une montre ou pendule à répétition.

SUSPENSION ; ce terme désigne généralement les pièces ou parties par lesquelles un régulateur est suspendu.

La *suspension par des soies*, est la plus usitée, lorsque le pendule est court & léger.

La *suspension par des ressorts*, est d'usage dans les pendules à grandes vibrations.

La *suspension par des couteaux*, c'est lorsque le pendule est suspendu à une tige, aux extrémités de laquelle on forme des angles d'environ 30 degrés ou des couteaux, lesquels s'appuient dans des angles internes plus ouverts, fixés sur chacune des platines.

La *suspension par des rouleaux* ; elle consiste en deux grands rouleaux posés parallèlement aux platines ; & , formant entre eux un angle courbiline aussi grand qu'il est possible, le pivot de l'arbre qui porte le pendule, & qui en est le plus près, vient s'appuyer dans l'angle ; & , quand le pendule est en vibration, tout le frottement de la suspension est peu sensible, ce frottement le transportant sur les pivots des rouleaux qui parcourent un espace diminué dans le rapport de leur grandeur à celle de leurs pivots.

TAMBOUR ; nom que l'on donne ordinairement à cette pièce d'une montre, que les horlogers appellent le *barillet*.

TAS ; petite enclume qu'on met dans un étau par la partie inférieure.

Il y en a de plusieurs espèces. La structure de la pièce que l'on veut forger ou redresser par leur moyen, indique celui dont on doit se servir.

Les horlogers, orfèvres & metteurs-en-œuvre, sont ceux qui font le plus d'usage de cet outil.

TEMPS MOYEN ; c'est la révolution des vingt-quatre heures jules d'un midi à l'autre.

TEMPS VRAI ; c'est la révolution exacte ou la différence du temps que le soleil parcourt d'un midi à l'autre.

TENAILLER ; instrument dont on se sert pour tenir quelque pièce de métal, on agit sur elle avec force. Il y en a de différentes espèces : celles dont les horlogers font usage sont, 1^o. les *tenailles à vis* ; 2^o. *tenailles à boucles*, dont les mâchoires sont pressées l'une contre l'autre au moyen de boucles ou coulans, & dont les branches sont ou mobiles sur un centre, ou à ressort ; 3^o. les *tenailles à couper*, dont les mâchoires sont tranchantes, & servent à couper de petites parties de métal.

TENONS ; pièces d'acier qui sont sur une montre de poche, & qui servent à tenir ferme le grand ressort.

TIERS-POINT ; on appelle ainsi une lime qui est formée de trois angles.

TIGE ; nom que les horlogers donnent à l'arbre d'une roue ou d'un pignon, lorsqu'il est un peu mince ; c'est ainsi que l'on dit la *tige* de la roue de champ, de la roue de rencontre, &c.

TIGERON ; terme dont les horlogers se servent pour désigner une petite tige fort courte , qui dans l'axe d'une roue ou d'un balancier , s'étend depuis la portée d'un pivot jusqu'au pignon ou à la roue .

TIMBRE ; petite cloche que l'on emploie dans toutes sortes d'horloges , de pendules & de montres sonantes , & sur laquelle frappe le marteau . Autrefois , toutes les montres à répétition étoient à timbre ; mais aujourd'hui on les fait la plupart sans timbre : ce qui leur a fait donner le nom de *répétitions sans timbre* .

Les meilleurs timbres viennent d'Angleterre . Ils sont faits d'un métal composé de cuivre de rose , d'étain de Cornouaille , & d'un peu d'arsenic ; mais les différentes proportions dans le mélange de ces matières , ne sont pas absolument déterminées ; c'est à celui qui en fait usage à les varier , pour découvrir celles qui produisent des timbres dont le son est le plus agréable .

Comme dans les carillons on a souvent de la peine à affortir les timbres à la suite des tons que l'on veut employer , on est alors obligé de les limer près de leurs bords , pour les rendre plus aigus .

TIRAGE ou PENDULE À TIRAGE ; parmi les horloges , signifie une pendule à répétition .

TOUR ; outil ou instrument d'horlogerie de différentes grandeurs , suivant que les pièces à tourner sont plus ou moins délicates .

TOURS ou RASOIR ; on nomme ainsi les tours que peut faire le ressort sur lui-même , avant que les lames le touchent .

TOUT-OU-RIEN ; nom que les horlogers donnent à une pièce de la cadrature d'une répétition , au moyen de laquelle elle ne sonne qu'autant qu'on a poussé le poussoir , ou tiré le cordon suffisamment , c'est-à-dire , que la répétition sonne *tous* , savoir un nombre de coups égal à l'heure marquée , si l'on a poussé le poussoir suffisamment , sinon qu'elle ne sonne *rien* .

Comme la cadrature d'une répétition à *tout-ou-rien* est toujours construite de façon que , lorsqu'on veut la faire répéter , elle ne le fait qu'autant que la pièce des quarts peut se mouvoir ; il s'ensuit qu'elle ne peut répéter qu'autant que la queue de la crémaillère , en appuyant sur le limaçon des heures , a fait reculer un peu le *tout-ou-rien* , & par-là donne à la pièce des quarts la facilité de se mouvoir .

TRAIN , terme d'horlogerie ; c'est le nombre des vibrations que produit le mouvement en une heure , ou autre temps déterminé .

TRÉMPER (*roue de fer pour*) ; instrument par le moyen duquel on fait chanter des ressorts très-égale , pour ensuite les tremper .

TROU , outil à rapporter des trous : c'est un instrument dont les horlogers se servent lorsqu'ils ont besoin de refaire un trou dans une platine (ou comme ils disent de le *reboucher*) , dans le même endroit précisément où il étoit avant .

Ce qu'il y a d'essentiel dans cette opération , c'est de déterminer deux points fixes sur la platine , dont on connoisse la distance au centre du trou .

TROUS À PIVOTS ; ce sont les trous dans lesquels tournent les pivots .

VALET ou SAUTOIR ; c'est une petite pièce d'acier , qui , dans la cadrature d'une montre ou pendule à répétition , comble l'étoile , & par conséquent le limaçon des heures dans une situation fixe . Cette pièce est mobile sur une lige qui entre dans un canon situé vers son extrémité . Elle porte deux talus , formant entr'eux un angle que le petit ressort pousse toujours entre les rayons de l'étoile .

VERGE de balancier ou *verge des palettes* ; c'est une tige sur laquelle est enarbré le balancier d'une montre , & qui porte deux petites palettes , dans lesquelles engrenent les dents de la roue de remonte .

VERGE du pendule ; c'est la partie du pendule appliquée à l'horloge , qui s'étend depuis les ressorts , la scie ou le point de suspension , jusqu'au bas de la lenille , qu'elle soutient par le moyen d'un écrou .

VIARATION ; c'est le mouvement régulier & réciproque d'un corps , par exemple , d'un pendule , qui étant suspendu en liberté , balance tantôt d'un côté , tantôt d'un autre .

VILANEQUIN ; outil propre à faire tourner les égalisloirs .

VIROLE du barillet ; terme dont les horlogers se servent pour désigner le tour ou l'anneau du barillet , contre lequel s'appuie le grand ressort .

VIROLE du balancier ; est le nom qu'on donne à un petit canon , qui s'ajuste sur l'assise de la verge du balancier ; les horlogers y fixent de la manière suivante l'extrémité intérieure du ressort spiral ; ils font entrer l'extrémité supérieure du ressort , dans un tron triangulaire percé à la circonférence du canon , & ils la serrent ensuite contre la paroi de ce trou , parallèle à l'axe de la verge , au moyen d'une goupille triangulaire qu'on y fait aussi entrer avec force .

L'avantage que l'horloger retire de la virole , est de pouvoir , en la faisant tourner sur l'assise de la verge , mettre très-facilement la montre d'échappement .

VIS-SANS-FIN ; c'est une vis dont les pas engrenent dans les dents d'une roue , & qui est tellement fixée entre deux points , qu'elle tourne sur son axe , sans pouvoir avancer ni reculer comme les vis ordinaires .

On l'emploie dans les montres , & dans plusieurs machines de différentes espèces .

Dans les montres , elle sert pour bander le grand ressort . Elle a cet avantage sur les encliquetages , dont on se servoit autrefois , & dont on se sert encore actuellement dans les pendules , qu'on peut , par son moyen , bander le ressort tant & si peu que l'on veut .

Vis (outil à polir les bouts des) ; c'est un instrument dont les horlogers se servent pour polir les bouts des vis. Il est fort commode, en ce que l'on peut y en faire tenir de toutes sortes.

Vis (outil à polir les) ; espece de tenaille à boucle, dont les horlogers se servent pour polir leurs vis : le trou pratiqué au centre des mâchoires, lorsqu'elles sont fermées, est taraudé ; on y met la vis, & apuient contre sa tête une pierre à l'huile, ou un bois enduit des matieres propres à polir, au moyen des cuivres & d'une pointe,

on polit cette tête de la même maniere qu'on perce un trou avec un foret.

Vis (arbre à) ; espece d'arbre dont les horlogers & d'autres artifices se servent pour tourner des pieces dont le trou a peu d'épaisseur, & qui ne pourroient que difficilement être fixées sur un arbre & y rester droites.

Volant ; c'est une piece qui se met sur le dernier pignon d'un rouage de sonerie ou de répétition, & qui sert à ralentir le mouvement de ce rouage, lorsque la pendule ou l'horloge sonne.

H O U I L L E (Art de la) A

LA houille est un charbon minéral, ainsi dénommé principalement par les habitants du pays de Liège, du comté de Namur, de la Flandre, du Hainaut, &c.

Nous croyons être entré dans des détails d'art assez étendus en parlant du charbon minéral dans le premier volume de ce dictionnaire, pour y renvoyer avec confiance nos lecteurs, qui veulent connoître tout ce qui concerne en général, ce charbon fossile, sa nature, ses différentes especes, l'exploitation de ses mines avec une explication des Planches & Figures relatives, les veines & ses souterrains, les vapeurs dangereuses qui y circulent, les moyens de s'en préserver ; nous avons rapporté son principal emploi dans les arts ; enfin, nous avons parlé des tentatives & des procédés pour le purifier.

Si nous revenons sur cet article, c'est pour nous attacher plus particulièrement aux especes de terres & de charbon minéral, que l'on appelle *houille* ; & pour rapeler & développer quelques procédés essentiels & nouveaux qui en étendent l'usage & l'utilité.

Il faut distinguer 1°. les terres & cendres de *houille* ; 2°. le charbon de *houille*.

Cendres de Houille.

I. Nous dirons d'abord qu'on connoissoit depuis long-temps les *cendres de houille* qui se tiroient de Mons. L'usage en a presque cessé depuis qu'en 1731 il s'est formé à Valenciennes une compagnie pour tirer de Hollande les cendres provenant d'une terre grasse qui fait le chauffage des Hollandois sous le nom de *tourbes*. Ce sont ces cendres que l'on appelle *cendres de mer*. On en a fait depuis un commerce très-considérable dans l'Artois, le Hainaut, le Cambresis, & dans une partie de la haute Picardie, où le prix & l'éloignement de ces cendres ont empêché que l'emploi n'en devint plus commun.

- A l'imitation de ces cendres ou *tourbes de Hollande*, on a fait à Amiens des *tourbes* de ce pays

dont le débit a eu aussi beaucoup de succès, quoiqu'elles ne paroissent pas avoir autant de qualité que les cendres de Hollande.

Des bazzards heureux ont enfin découvert une matiere plus utile. Ce sont des mines de terre de *houille* qui se sont trouvées à 20, 30, 40 pieds de profondeur, à Beaurains près de Noyon, en 1753, après avoir cherché long-temps & inutilement du charbon de terre ; en 1756, près de Laon, sur le terroir de Sufy, Fauconcourt & Cessières, qui se touchent & ne sont séparés que par un ruisseau ; enfin, au détroit d'Anois & de Rumigny, près de Ribemont, en cherchant de même des mines de charbon de terre.

Différens cultivateurs & laboureurs ayant pensé que ces terres noires & brillantes contenoient des sels propres à la végétation, comme les cendres de mer, les mirent en cendres ; ils en répandirent sur leurs terres ensemencées & dans leurs prairies. Le succès en fut si heureux, qu'il fut bientôt imité ; ce qui engagea plusieurs personnes à demander la permission & le privilège de l'exploitation de ces mines, laquelle, comme celle de toutes les autres mines, ne peut être faite qu'avec la permission du roi, suivant l'arrêt du conseil de 1744.

Ces permissions d'exploitation ont été accordées après l'examen des effets & de la qualité de la houille de chacune de ces mines.

Il résulte de cet examen, que l'on s'est servi en Angleterre & en Flandres, des cendres de charbon de terre pour augmenter la production des prairies ; que les cendres de tourbes, nommées en Hollande *cendres de mer*, ont été employées depuis pour les prairies & les terres semées en grains de sourage ; que l'on s'est servi de même des cendres de tourbes d'Amiens & d'autres pays, & que les terres & cendres de *houille* découvertes dans cette généralité aux trois endroits désignés ci-dessus, paroissent devoir y être préférées tant par la proximité que par leur effet, parce qu'elles ont plus de qualité bitumineuse, qui est le plus sûr engrais des terres.

L'em-

L'emploi de ces différentes cendres prouve en général que tout engrais salin & bitumineux est préférable à une terre aride, telle que la marne ou le cran, dont l'effet n'est que de dilater les terres tenaces, en se dilatant elle-même dans les temps humides. L'usage de la marne qui est fort chère, a été même reconnu pour être dangereux. Les terres-houilles sont sulfureuses & bitumineuses; en les décomposant on y trouveroit du vitriol, & de l'alun, mais point de nitre. La partie bitumineuse est l'engrais véritable.

Cette terre-houille, si on la laisse en tas pendant quelques jours en sortant de la mine, s'échauffe, s'alume d'elle-même, brûle ce qu'elle touche, & répand au loin une odeur de soufre. Pour la réduire en cendre, on la met dans des fossés, où elle fermente & s'alume sans flamme apparente. S'il y avoit du nitre, il produiroit de la flamme.

On peut employer cette terre houille, ou comme elle sort de la mine, sans avoir été brûlée ni calcinée, ou lorsqu'elle a été brûlée & réduite en cendres.

Quand on l'emploie sans avoir été brûlée, il faut l'écraser en poudre grossière, & n'en couvrir le champ que de l'épaisseur d'un pouce; car étant ainsi crue, & ayant encore l'acide sulfureux ou vitriolique, qui ne consume que par le feu, elle pourroit en s'échauffant s'alumer, si on en répandoit de l'épaisseur de cinq à six pouces; ce qui arrêteroit la production des grains au lieu de lui être favorable.

L'effet de ces terres non brûlées est que les pluies du printemps développent peu à peu l'acide sulfureux, il trouve pour base la terre même qu'on veut amender. Il forme avec le bitume un nouveau composé qui est l'engrais qu'on désire.

La seconde façon de s'en servir est de l'employer en cendres, après que cette terre a été brûlée & calcinée: on peut pour lors en mettre une plus grande quantité, parce que le soufre étant évaporé par le feu, & n'y ayant plus que le bitume (véritable engrais) on n'a plus à craindre une fermentation tendante à l'inflammation, capable de dessécher les grains, au lieu d'être favorable à leur développement.

Une des manières les plus commodées & les plus sûres pour répandre ces cendres également, est de faire marcher parallèlement deux ou trois hommes tenant en leurs mains des tamis peu serrés, & les frappant l'un contre l'autre.

Tout le monde peut éprouver si les terres noires que l'on croit être des terres de houille en font véritablement. Prenez-en un morceau gros comme un melon; placez-le sans le rompre sur la braise d'unâtre de cheminée; si c'est de la terre-houille, il s'y alumera comme l'amadou sans flamme, répandant une odeur de soufre suffocante: c'est s'éleve de la flamme, la terre sera trop sulfureuse, & il ne faudra jamais s'en servir que brûlée & réduite en cendres.

Arts & Mœurs. Tome III.

Retirez ce morceau à demi embrasé, & mettez-le sur un plat de terre à l'air; l'odeur suffocante disparaîtra, & l'on sentira une odeur douce de bitume terrestre. Cette terre continuera de brûler lentement, puis s'éteindra, laissant une masse très-friable de couleurs variées, dont la dominante est le noir. Si on la brûloit davantage elle ne vaudroit plus rien, parce que le bitume, véritable engrais, en seroit consumé.

M. Hellot, auteur du rapport qui précède, a fait une expérience qu'il rapporte en ces termes. J'ai mis, dit-il, un demi-pouce de terre-houille crue, au mois de juin dernier, sur trois petites caisses d'orangers, dont les feuilles étoient tombées & qui étoient près de périr; j'ai arrosé tous les jours d'un verre d'eau; au 15 septembre les trois petits orangers avoient depuis 22 jusqu'à 35 feuilles, & de nouvelles branches.

On ne peut fixer généralement la quantité qu'on doit employer, soit des terres-houilles non brûlées, soit de celles qui sont réduites en cendres; cela dépend des différents genres de productions & des différentes espèces de terres sur lesquelles on les emploie; l'expérience seule instruita bientôt les cultivateurs.

On a fait différentes épreuves de cette nouvelle espèce d'engrais sur les différentes productions de la terre, & elles ont toujours eu plus ou moins de succès. Nous ne les rapporterons pas ici, comme étant particulières à l'Agriculture qui sera traitée dans une autre division de cette Encyclopédie.

À Beaurains, en Lorraine, où les mines de ces terres-houilles s'exploitent en règle & avec art, c'est-à-dire, par des puits & des galeries souterraines, d'où, après que les terres ont été tirées, on les transporte dans des brûleries qui sont de simples fossés où elles se consomment d'elles-mêmes & se réduisent en cendre, on vend trois livres le sac de 320 liv. pesant.

À Ham, en Picardie, où on en a fait un magasin, il se vend 3 liv. 12. s.

À Rocourt, près Saint-Quentin, il se débite à quatre francs.

On en a établi deux autres magasins à Pont Sainte Maixence, sur le pied de trois livres neuf sous le sac; & à Beaumont-sur-Oise, trois livres douze sous.

Au détroit d'Anois on vend les cendres quinze sous le setier, ce qui revient à peu près à trois livres le sac de trois cents vingt livres.

Il y a d'autres magasins de ces terres-houilles, qu'on établit dans différentes provinces.

Voici ce que reprochent aux terres & cendres de houille ceux qui craignent d'en faire usage, par l'esprit de routine si contraire à toute perfection.

1°. Que ces houilles tiennent les fourrages trop long-temps en vert.

Ce reproche prouve que les houilles fournissent beaucoup de sève; ceux qui veulent retirer des

Aaaa

fourrages secs n'ont qu'à semer les *houilles* un peu plus tard, c'est-à-dire, au plutôt en février; ceux qui veulent nourrir les chevaux en vert une partie de l'été, peuvent semer plus tard.

20. *Que les houilles n'étant pas détrempées, les pierres brûlent là où elles restent.*

Rien de si aisé que de les piler chez soi avec une bête. Les pierres ne sont pas dures; on y gagne bien la façon; elles foisonnent beaucoup plus, se répandent mieux, & ne tracent pas tant sur la terre.

30. *Qu'elles donnent un mauvais goût au mauvais qualité aux fourrages.*

C'est un préjugé. On s'en sert tous les jours pour les légumes, & on n'es'aperçoit d'aucun mauvais goût. Un très-grand nombre de labourers les emploient depuis plusieurs années, sans avoir éprouvé aucun accident.

De la Houille.

II. Le charbon fossile appelé *houille* est une substance bitumineuse, terreuse, & éminemment sulfureuse.

Un auteur moderne, M. Venel, docteur médecin de la faculté de Montpellier, range toutes les espèces de *houille* sous trois classes, en l'envisageant comme aliment du feu; il s'en trouve, dit-il, 10. qui donne une flamme vive, abondante, mais qui n'est pas capable d'un fort embrasement; 20. d'autre qui brûle avec une flamme moins vive, mais qui soutient long-temps l'état d'embrasement vif; 30. il en est enfin qui brûle difficilement, avec peu de flamme & un embrasement foible, & qui néanmoins se consume bientôt. C'est principalement la seconde espèce qui s'appelle *houille grasse & forte*, & qui réunit éminemment toutes les qualités d'une bonne *houille*. On l'emploie souvent au lieu de charbon de bois, mais il est alors utile de savoir lui enlever la trop grande abondance de soufre qui rend la *houille* nuisible dans beaucoup d'opérations.

M. Jars, après avoir observé que ce charbon fossile nuit singulièrement aux opérations métallurgiques, sur-tout qu'il détruit une grande quantité de métal dans les fontes; après avoir aussi rapporté les procédés par lesquels les Anglois ont corrigé ces inconvénients, décrit ainsi la méthode qu'il a trouvée de préparer la *houille* pour la substituer au charbon de bois dans les travaux métallurgiques.

„Toute espèce de charbon fossile nuit aux fontes des métaux, quoique dans différents degrés, suivant des diverses qualités. Le but qu'on doit se proposer est de détruire les principes nuisibles qu'il renferme, & de conserver ceux qui sont utiles à la fonte.

Sans entrer dans une analyse profonde de ce minéral, on sait qu'il est, comme tous les bitumes, composé de parties huileuses & acides.

Dans ces acides on distingue un acide sulfureux

auquel on peut attribuer les déchets qu'on éprouve lorsqu'on l'emploie dans la fonte des métaux. Le soufre & les acides dégagés par l'action du feu, rongent & détruisent les matières métalliques qu'ils rencontrent. On doit donc chercher à les enlever; mais la difficulté est d'ataquer ce principe rongeur, en conservant la plus grande quantité possible des parties phlogistiques.

C'est à quoi tend le procédé dont je vais donner la méthode; on peut l'appeler le *dessoufrage*. Après l'opération, le charbon de *houille* n'est plus à l'œil qu'une matière sèche, spongieuse, d'un gris noir, qui a perdu de son poids & acquis du volume; elle s'allume plus difficilement que le charbon cru; mais sa chaleur est plus vive & plus durable.

Ce charbon minéral ainsi préparé se nomme *coaks* & se prononce *cœr*. Les Anglois s'en servent avec avantage pour fondre différents minerais: les orfèvres l'emploient pour fondre les métaux fins; on en brûle aussi dans les appartements.

Le procédé par le moyen duquel la *houille* devient *coaks* est facile en apparence; il ne s'agit que de faire brûler la *houille* comme on brûle le bois pour faire du charbon; mais il exige une pratique bien entendue & beaucoup de précautions, soit dans la construction des charbonnières, soit dans la conduite du feu, sans quoi l'on n'obtient que des *coaks* imparfaits & incapables d'être employés utilement.

Pour réussir à obtenir de bons *coaks*, il est de la plus grande importance, & même il est indispensable d'avoir une bonne quantité de charbon qui soit exempt de pierre ou roche.

Lorsqu'on s'est assuré de cette qualité de charbon, les ouvriers ne doivent pas encore en négliger le choix, ils doivent en séparer la roche que l'on rencontre quelquefois dans les grès morceaux; on fait ce choix en les cassant.

Pour dessouffrer la *houille* avec profit, il est reconnu que les morceaux doivent être réduits à la grosseur de trois à quatre pouces cubes, afin que le feu puisse agir & pénétrer dans leur intérieur.

Après avoir formé un plan horizontal sur le terrain, on arrange la *houille* morceaux par morceaux; on en compose une charbonnière d'une forme à peu près semblable à celle que l'on donne pour faire du charbon de bois, & de la contenance d'environ cinquante à soixante quintaux, quantité suffisante pour obtenir de bons *coaks*; car j'ai observé après diverses épreuves qu'en les faisant plus fortes, il en reste beaucoup après l'opération que le feu n'a pénétrées qu'en partie, & d'autres où il n'a pas touché. Il en arrive autant si on donne aux charbonnières trop d'élevation, & si l'on place le charbon indifféremment & de toutes grôfleurs.

Une charbonnière construite de la sorte peut & doit avoir dix, douze & jusqu'à quinze pieds de diamètre, & deux pieds à deux pieds & demi au plus de hauteur dans le centre.

Au sommet de la charbonnière on laisse une ouverture d'environ six à huit pouces de profondeur, destinée à recevoir le feu que l'on y introduit avec quelques charbons allumés.

Lorsque la charbonnière est achevée, alors on la recouvre, & l'on peut s'y prendre de diverses manières.

Une des meilleures & la plus prompte est d'employer de la paille & de la terre franche qui ne soit pas trop sèche; on recouvre toute la surface de la charbonnière avec cette paille que l'on met assez serrée, pour que l'épaisseur d'un bon pouce de terre qu'on met par-dessus; & pas davantage, ne tombe point entre les charbons, ce qui nuirait à l'action du feu.

Au défaut de paille, on peut y suppléer par des feuilles sèches.

Une autre méthode qui, attendu la cherté & la rareté de la paille, est mise en pratique aujourd'hui aux mines de Rive, de Gier, &c. avec succès, est de recouvrir les charbonnières avec le même charbon & les débris qui se font dans le choix du grès charbon.

Lorsque la charbonnière est couverte jusqu'au sommet, l'ouvrier jete dans l'ouverture quelques charbons allumés, & achève d'en remplir la capacité avec d'autres charbons; quand il juge que le feu a pris & que la charbonnière commence à fumer, il en recouvre le sommet & conduit l'opération comme celle du charbon de bois, ayant soin d'empêcher que le feu ne passe par aucun endroit, pour que le charbon ne se consume pas, & ainsi du reste jusqu'à ce qu'il ne fume plus ou du moins que la fumée en soit claire, signe constant de la fin du dessoufrage.

Une telle charbonnière tient le feu quatre jours, & plusieurs heures de moins si on a recouvert avec de la paille & de la terre.

Lorsqu'il ne fume plus, on recouvre le tout avec la poussière pour éteindre le feu, & on le laisse ainsi pendant douze ou quinze heures. Après ce temps on retire les coaks par partie, à l'aide de râtaux de fer, en séparant le menu qui sert à couvrir d'autres charbonnières.

Lorsque les coaks sont refroidis, on les ferme dans un magasin bien sec; s'il s'y trouve quelques morceaux qui ne soient pas bien dessouffés, on les met à part pour les faire passer dans une nouvelle charbonnière.

Trois ouvriers ayant un emplacement assez grand peuvent préparer dans une semaine trois cents cinquante, & jusqu'à quatre cents quintaux de coaks.

Il est essentiel, comme on l'a déjà dit, de bien dépouiller le charbon minéral de la roche & des pierres qui peuvent y être mêlés.

Par le décompte détaillé des charbons de terre des mines de Rive, de Gier, mis en dessoufrage à Saint Bel, depuis le 20 janvier 1769, jusqu'au 10 mars suivant, il est constaté que ces charbons perdent ou déchetent dans cette opération de trente-cinq pour cent; c'est-à-dire, que cent livres de

charbon cru sont réduites à soixante-cinq livres de coaks.

M. Jars rend compte ensuite d'une fonte de comparaison de laquelle il résulte qu'avec une quantité de coaks coûtant 726 liv., on a retiré en 251 heures de 672 quintaux de minéral, 214 quintaux de matte; & que d'un fourneau garni de charbon de bois dont la dépense fut 742 liv. 11 s. on retira dans le même espace de temps de 510 quintaux de minéral, 89 quintaux de matte; que par conséquent le coaks procure une épargne de temps & de dépense (le prix du coaks étant dans le lieu de l'expérience 1 liv. 4 s. la voie, & celui du charbon de bois 2 liv. 7 s.).

Il résulte aussi d'une autre expérience de M. Jars, que l'usage du coaks est très-bon pour l'affinage des mattes. Mais il a observé que le fourneau où l'on a fondu avec les coaks a été plus endommagé que l'autre, c'est-à-dire, l'ouvrage; & qu'il s'y est formé dans l'intérieur des cavités plus grandes.

Ce petit inconvénient qui résulte de la plus grande activité de ce feu, n'est rien, selon M. Jars, en comparaison des avantages qui résultent de l'usage de cette matière.

Toutefois, pour le prévenir en partie, on peut mêler les coaks à moitié ou au tiers avec le charbon de bois.

On trouve de l'avantage à l'usage des coaks pour l'affinage des mattes, & ils ont leur utilité pour tous les ouvrages qui le jettent en fonte.

Tout le procédé dont on vient de donner le détail ne peut servir que pour les houilles ou charbons fossiles principalement sulfureux; ceux qui sont sulfureux & principalement bitumineux, doivent être purifiés & dégagés du bitume par une suite de distillations. Tandis que le soufre est volatilisé par-en-haut, le bitume qui est fixe doit s'écouler par-en-bas.

Pour cela il faut avoir recours aux fourneaux mis en œuvre par le prince de Nassau-Saarbruck, décrits par M. Genfane.

Voici le précis de son mémoire.

MM. Macquer & de Montigny, nommés commissaires par l'Académie royale des sciences, pour lui rendre compte d'un mémoire qui lui avait été présenté sur ce sujet par M. de Genfane, un de ses correspondants, déclarèrent, dans leur rapport du 23 juillet 1768, qu'on avait déjà tenté plusieurs fois, mais sans succès, d'étouffer le charbon de terre à la manière du charbon de bois, pour lui procurer les qualités de ce dernier, mais qu'on n'y avait pas réussi, parce que, pour peu qu'on laissât l'air s'introduire dans la masse de ce charbon embrasé, tout se consumait & le réduisait en cendres, & que tout s'éteignait lorsqu'on interceptait la communication avec l'air intérieur; que l'art d'extraire le bitume & le soufre surabondants du charbon de terre, sans détruire ce composé ni son principe inflammable, consistait à le dégager des matières bitumineuses & sulfureuses qui le rendent

trop gras & trop actif, lorsqu'on l'emploie dans son état naturel à la fonte des matières métalliques dans les fourneaux à manche, ce qui faisoit que les fontes étoient pâteuses; que le métal se brûloit, & qu'il ne se séparoit point des scories, parce qu'elles ne se liquéfioient pas assez pour couler hors du fourneau; qu'après bien des expériences & des dépenses considérables pour procurer au charbon de terre toutes les qualités du charbon de bois, M. le prince de Nassau-Saarbruck avoit enfin réussi à trouver le meilleur moyen, 1°. d'en extraire le bitume par une distillation *per descensum*; 2°. d'en séparer le soufre par une évaporation; & que ces deux opérations se faisoient toutes les deux à la fois, au moyen d'une espèce de four, dont l'effet est à peu près le même que celui d'une cornue.

Pour cet effet, continuent les mêmes Académiciens, on construit un four d'une pâte ou mortier très-tétraçaire, qu'on ferme exactement lorsqu'il est rempli de charbon de terre; au bas de la capacité de ce four, on forme une rigole, & on y laisse une seule ouverture ronde, garnie d'un long tuyau de cuivre incliné; ce tuyau va s'emboucher dans une marmite de fer fondu, qui sert de récipient pour le bitume qui découle du charbon. Il y a un autre tuyau de cuivre qui monte perpendiculairement, qui est implanté sur le tuyau descendant, & qui sert à l'évaporation des vapeurs du soufre.

Cette espèce de four envelopé par une voûte qui lui sert de fourneau, a une grille, un cendrier & une cheminée qui débouche dans une chambre construite au dessus, où circule la fumée du charbon qu'on brûle pour chauffer le four; on mêle le charbon avec du bois pour l'alumer; on rougit le four, & on le tient médiocrement rouge, afin que le degré d'une chaleur modérée fasse couler le bitume dans la marmite de fer, qui est à moitié enterrée, & que le soufre s'évapore par le tuyau de cuivre, qui est posé verticalement.

Chaque fois qu'on charge le four, on y met deux milliers pesant de charbon cru, qui perdent, pendant cette opération, un huitième de leur poids; & pour obtenir la cuisson parfaite, on y emploie neuf cents pesant du même charbon qui se trouve être de rebut. Cette opération, qui dure pendant trois fois vingt-quatre heures, est censée finie lorsqu'on n'en voit plus sortir de vapeurs de soufre.

Ce charbon, étant ainsi cuit, n'exhale pas la moindre odeur en brûlant; il est même préférable au charbon de bois, en ce qu'il dure au moins le double au feu; qu'on peut l'employer à toutes sortes d'usages, sans craindre le moindre inconvénient; que l'huile & le bitume qu'on en retire défrayent à peu près de la dépense.

Quoique cette huile soit moins inflammable que celle de pétrole, on peut s'en servir dans les lampes des paysans; & le bitume qu'on en retire est si gras, qu'on peut le substituer au meilleur

cambois pour graisser les roues des voitures. La suite qu'on trouve dans la chambre où débouche la cheminée, peut être employée très-utilement à la place du noir d'ivoire, pour faire l'encre d'imprimerie, & servir à faire un bleu qui ne le cède en rien au plus beau bleu de Prusse.

Lorsque, dans les forges à fer, on ne veut point se servir d'autre charbon que de celui dont nous venons de parler, on construit plusieurs fourneaux attenans les uns aux autres, & placés dans un haogard sur un même alignement. La moitié de ces fourneaux est toujours alumée, tandis que l'autre moitié se refroidit.

Lorsque le charbon est à moitié cuit dans les premiers fourneaux, on met le feu aux autres; & comme la cuisson dure, ainsi que nous l'avons dit, pendant trois fois vingt-quatre heures, il y a toujours neuf fourneaux en travail pour l'entretien d'une forge; afin que chaque jour on retire le charbon de trois fourneaux, & qu'on en charge trois autres, pendant qu'on fait cuire le charbon dans les trois derniers.

Une semblable découverte doit être regardée non seulement comme curieuse & nouvelle, mais encore comme étoit de la dernière importance dans les pays où les bois & les charbons commencent à devenir rares.

C'est ce qui a engagé le gouvernement à favoriser l'établissement à Paris d'une compagnie qui s'annonce pour vendre de la houille desséchée; en sorte que partie des habitants de cette grande ville où il se fait une consommation si énorme de matières combustibles, pourra économiser sur la quantité & sur le prix de leur chauffage, en faisant usage d'un charbon de terre épuré, soit par les procédés qu'on vient d'indiquer, soit par d'autres, de ce que la surabondance du soufre lui donnoit de désagréable à l'odorat, & de nuisible à la santé.

Enfin, nous considérerons la houille dans sa partie en quelque sorte; & nous achèverons de faire connaître ce charbon fossile, en ajoutant ici ce que M. Morand, médecin & savant académicien, dit dans son excellent traité.

Des houilles du pays de Liège en particulier.

Tout ce qui est compris dans une mine que l'on exploite, est appelé en patois de Liège, *houe*, vulgairement *houille*.

Ce mot néanmoins s'entend ordinairement de la houille pure, c'est-à-dire, de celle qui succède dans la veine à un charbon bien conditionné, laquelle paroît formée de grains très-fins arrangés visiblement par couches, & que les houilleurs paroissent distinguer du charbon proprement dit; car, lorsqu'ils veulent parler d'une veine riche & abondante, ils disent, *cette veine houille bien*; entendant par-là qu'elle est plus abondante en houille qu'en charbon; en patois, qu'elle est plus

cheuteuse. En conséquence, le prix coutant de l'une & de l'autre est différent.

Dans l'idée commune du pays, la houille est tout ce qui se maintient en masses volumineuses, d'une consistance approchant d'une pierre tendre, & que l'on appelle ailleurs *charbon de pierre*, qui s'allume plus difficilement, quoique gras.

Le reste, qui n'est ni si dur, ni si compacte, qui ne peut s'enlever de la houillère en grès quartiers, que l'on nomme autrement *charbon de terre*, s'allumant plus aisément, parce qu'il est plus tendre, c'est ce qu'ils appelaient *charbon*.

Des ouvriers accoutumés à ne juger que par l'extérieur & au premier coup d'œil, n'ont pas dû distinguer autrement ce fossile; mais, à cette division fort vague & fort générale, la première sans doute qui ait pu se présenter à leur idée, a succédé une division mieux raisonnée, qui porte sur la propriété réelle du charbon, non pas de s'allumer aisément, comme fait le charbon de terre ou la houille, ni de s'allumer plus difficilement, comme fait le charbon de pierre ou charbon, mais sur la propriété qu'ont les uns ou les autres de donner un feu & une chaleur plus ou moins nouris, & de degrés d'intensité différents.

Pour exprimer les qualités qu'ils ont jugées dans les uns ou dans les autres, ils ont qualifié les charbons du nom de *charbons forts*, de *charbons foibles* ou *doux*; ils désignent différentes espèces de houilles sous les noms de *houilles fortes*, de *houilles douces*, de *houilles sèches*.

La distinction générale de *houille grasse* ou *chaude*, & de *houille maigre*, de *charbon fort* & de *charbon foible*, est celle qui paroit devoir être uniquement suivie, étant assez certaine pour que l'habitude permette de ne pas se tromper à la simple vue, lorsqu'il s'agit de distinguer le charbon gras à sa couleur d'un noir matte, à sa pesanteur & à son œil poudreux; d'avec le charbon maigre qui est plus léger, plus sec, & dont la couleur est plus luisante, un peu argentine.

De la houille grasse, en patois krâsse hoie; en houille chaude, chaude hoie.

Cette houille présente à l'œil des variétés distinctes; il en est qui ont assez de ressemblance avec le charbon d'Écosse: c'est un composé de bandes épaisses formées de plus petites très-brillantes, réunies ensemble: les molécules de ces bandes sont lamellées, & à facettes rayonnées; les bandes sont seulement séparées d'espace en espace, par une matière charbonneuse manquée.

D'autres fois, la houille grasse n'est qu'une masse brute, formée de grains assemblés sans ordre: le tout pourroit être comparé à un granit serré & uni, noirci au feu, ou même à un morceau de suie liquéfiée, puis refroidie & calcinée.

Tantôt la houille grasse est composée de masses irrégulièrement disposées par couches en tout sens: ces couches & ces masses se trouvent souvent

mêlées de matières femblables à des portions de bois réduites en charbon. Toute la hauteur qui dépasse la chauffée de Liège sur Tongres à Hasselt, allant vers le midi, & les fonds d'Avroy, Sciefseim, Jemeppe, Seret, Oggraye, en donnent de cette espèce.

La houille du *Bure-aux-femmes*, que quelques-uns regardent comme tenant de la grasse & de la maigre, est visiblement disposée par lits d'un demi-pouce, mais en désordre. C'est une très-bonne houille, faisant un très-beau feu, qui en tout tient davantage de la houille grasse; les braisseurs, s'en servent indistinctement comme telle.

La houille grasse est celle que l'on emploie communément à Liège dans les foyers: pour cela, on la moule dans des formes en boudes appelés *hochets*.

Ces hochets laissent, après qu'ils sont consumés, des espèces de charbons en braise, appelés *krabais*, qui chauffent encore jusqu'à leur entière destruction.

Si l'on considère cette espèce de houille dans son état brut, c'est-à-dire, sans être appâtée, elle paroît composée de petites bandes très-luisantes, appliquées les unes sur les autres, formant ensemble, dans quelques parties, des couches d'environ quatre lignes d'épaisseur en tout sens: on y distingue des facettes lisses & filonnées.

Lorsqu'on l'emploie, elle est remarquable par les circonstances suivantes: elle se colle assez aisément au feu en s'enflammant, parce qu'elle est plus bitumineuse que la houille maigre, ce qu'on a sans doute voulu exprimer en l'appelant *krâsse hoie*, *houille grasse*: elle rend beaucoup plus de chaleur que la houille maigre, ce qui l'a fait appeler *chaude hoie*; & se réduit, pour la plus grande partie, en poussière grâsse, comme la cendre de bois, mais graveleuse.

De tout cela, il suit que, d'une part, son feu seroit trop ardent pour les ouvrages des maréchaux férans; & d'une autre part, que cette houille est trop grasse pour que ces ouvriers puissent s'en servir à travailler leur fer. Les brasseries & les grôsses verreries sont les principales manufactures qui les emploient.

De la houille maigre, de la clute.

La houille maigre est plus foible que la houille grasse, & est très-propre aux feux des tourailles: elle est presque généralement en usage pour les feux domestiques, sur les deux rives de la Meuse, depuis Liège jusqu'en Hollande.

Elle diffère de la houille grasse, en ce qu'elle donne moins de chaleur: les braisseurs peuvent la mêler avec cette dernière; elle dure au feu plus long-temps qu'elle; &, lorsque son peu de bitume est consumé, elle se réduit en braise ou *krabais*, qu'on allume sans qu'ils donnent d'odeur, & presque sans qu'ils donnent de fumée: ce qui les rend plus propres pour les tourailles que les *krabais* de la houille grasse.

La houille d'Ans paroît être formée de petites molécules friables, qui semblent n'avoir pu s'arranger par couchés, faite de bitume.

La bonne houille maigre se trouve communément dans les environs de Herfai & de Vivegnis; celles de Houffe & de Cherate, leur sont en général très-inférieures.

Dans ces quartiers, & dans quelques autres de la rive droite, on exploite une espèce particulière de ce charbon, qu'on nomme *clute*, & qui, pour l'ordinaire, est d'une qualité très-foible. C'est un charbon tenant de la nature du charbon tendre & de la ténacité, composé de grands faisceaux de fibres disposées en tout sens, qui se croisent de toutes les manières.

La *clute* chauffe assez bien, dure assez longtemps, faisant un petit feu bleu; mais, lorsqu'elle brûle, il ne faut pas y toucher, parce qu'elle tomberoit en poussière, comme sont les houilles maigres.

On en fait des hochets qu'on emploie dans les foyers ouverts, & dans les poêles; ils sont de deux tiers plus petits que les hochets de houille grasse, & ils sont communément appelés *clutes*; mais ce n'est qu'un hochet ou boulet fait avec la houille grasse.

L'Angleterre, l'Allemagne, la plupart des pays étrangers, & presque toutes les provinces de France (comme on aura soin de le décrire dans d'autres divisions de cette Encyclopédie), contiennent aussi des mines de charbon de terre & de houille, dont plusieurs sont exploitées, mais dont il y a un plus grand nombre de négligées. Cependant, le défaut du bois qui se fait sentir dans presque toute l'Europe, obligera quelque jour les habitants de tirer parti de ces mines de charbon fossile, qui peut devenir si utile pour les manufactures & pour les feux des appartemens, sur-tout depuis qu'on a trouvé les procédés que nous venons de rapporter pour le dessouffrer & le purifier.

V O C A B U L A I R E de l'Art de la Houille.

CENDRES DE MER; ce sont des cendres de houille ou de tourbes, & de charbon de terre.

CHARBONNIERE; espèce de four où l'on fait brûler la houille pour en retirer le soufre surabondant.

CHAUD NOIR; c'est à Liège une houille grasse qui donne beaucoup de chaleur.

CLUTE; c'est dans le pays de Liège une espèce de houille d'une qualité très-foible.

COAKS ou **COKS**; nom que les Anglois donnent au charbon minéral ou à la houille, dont on a retiré le soufre surabondant.

DESSOUFRAGE; c'est le procédé par lequel on enlève au charbon minéral la surabondance du soufre qui entre dans sa composition.

HOCHETS; ce sont à Liège les formes dans lesquelles on moule la houille grasse pour le chauffage.

HOIE; nom que les Liégeois donnent à la houille.

HOUELLA; charbon minéral composé de terre, de bitume, & de soufre.

HOUEILLE (terres & cendres de); ce sont des terres ou cendres minérales provenant des débris du charbon minéral.

KAUTREUSE (mine ou veine); c'est, en Liégeois, une mine ou veine abondante en bonne houille.

KRAHAL; on nomme ainsi à Liège la braise de houille qui chauffe encore jusqu'à son entière destruction.

KNASSE NOIR; c'est, en Liégeois, de la houille grasse.

MATTE; c'est la masse d'épuline du métal, qu'on remarque dans l'intérieur du fourneau pendant le cours de la fonte.

TOURNES; ce sont des motes composées d'une terre grasse & de charbon minéral, qui servent pour le chauffage dans certains pays.



IMPRIMERIE-LIBRAIRIE

(Art de l').

L'IMPRIMERIE est l'art moderne de tirer sur du papier ou sur vélin, l'empreinte des lettres, par le moyen d'une certaine encre épaisse & gluante, dont on touche des formes ou planches de caractères mobiles jetés en fonte.

On appelle autrement l'imprimerie *art typographique* ou *typographie*.

Nous partagerons en trois parties principales ce que nous avons à dire de l'art important de l'imprimerie.

1^o. Nous tracerons son histoire ou ce qui concerne son origine, ses tentatives, ses progrès, ses premières productions, avec la notice de la vie & des travaux de quelques-uns des premiers imprimeurs étrangers & François.

2^o. Nous développerons, d'après la doctrine & les instructions consignées dans les ouvrages les plus accrédités, la théorie, la pratique & les principes de cet art.

3^o. Nous ferons connoître dans l'explication des Planches gravées pour l'intelligence de l'imprimerie, les détails de la main-d'œuvre & l'application de ses principaux procédés.

I. Histoire de l'origine & des progrès de l'imprimerie.

On a voulu enlever aux modernes & aux Européens la découverte de l'imprimerie, de cet art conservateur des productions de l'esprit humain, des connoissances en tout genre, & des faits mémorables de l'histoire.

Des critiques en quelque sorte envieux de notre gloire, ont cherché à établir que cette merveilleuse invention étoit connue des Chinois & des Japonais, plus de trois cents ans avant la naissance de J. C.

Mais ce qu'ils citent de cette ancienne imprimerie tient aux procédés d'une gravure grossière, faite sur des planches de bois ou de métal; ce n'est nullement là l'imprimerie, qui consiste dans l'emploi de caractères mobiles qu'on peut rassembler, combiner, séparer, & remanier à volonté & à l'infini.

L'avantage inappréciable de notre imprimerie est de pouvoir multiplier les bons écrits, en tirer, en renouveler sans cesse le nombre d'exemplaires qu'on désire, sans que les copies le cèdent en valeur aux originaux.

Que ne payerait-on pas d'un Virgile, d'un Horace, d'un Homère, d'un Cicéron, d'un Platon,

d'un Aristote, d'un Plin, si leurs ouvrages étoient confinés dans un seul lieu, ou entre les mains d'une personne, comme peut l'être une statue, un édifice, un tableau?

C'est donc à la faveur du bel art de l'imprimerie que les hommes expriment leurs pensées dans des ouvrages qui peuvent durer autant que le soleil, & ne se perdre que dans le bouleversement universel de la nature. Alors seulement, les œuvres inimitables de Virgile & d'Homère périront, avec tous ces mondes qui veulent sur nos têtes.

Puisqu'il est vrai que les livres passent d'un siècle à l'autre, quel soin ne doivent pas avoir les auteurs d'employer leurs talents à des ouvrages qui tendent à perfectionner la nature humaine? Si, par notre condition de particuliers, nous ne pouvons pas faire des choses dignes d'être écrites, disoit Plin le jeune, tâchons du moins d'en écrire qui soient dignes d'être lues.

Quelque utile & quelque récente que soit cette invention, ou ne convient guère mieux de son origine, que de celle des arts les plus anciens & les moins nécessaires.

Différentes nations & plusieurs villes ne s'accordent point entr'elles ni sur le temps, ni sur le lieu où cette découverte s'est faite, non plus que sur son véritable inventeur. En effet, c'est quelque chose d'assez surprenant que le nombre considérable de traités historiques, critiques & polémiques touchant ce point de l'histoire moderne; & ce ne seroit pas une petite affaire que de dresser un catalogue exact & raisonné de tous les auteurs qui ont écrit sur ce sujet.

Cependant, après une lecture attentive & réfléchie des principaux d'entr'eux, & singulièrement de Trithème, de la chronique anonyme de Cologne, de Jean-Armand de Bergelles, de Junius, de Salmuth, de Naudé, de Mallinkrot, de Boxborn, de Mentel, de Chevillier, de Struve, d'Oudin, de Maittaire, ceux de tous qui ont examiné cette question avec le plus de soin & qui l'ont traitée avec le plus de lumières, voici ce qu'on trouve de plus vrai-semblable & de plus authentique à cet égard, suivant l'opinion de Prosper Marchand, & d'après le sentiment du savant bibliothécaire de Sainte-Généviève, M. Barthélémy Mercier, abbé de S. Léger.

Vers l'an 1440, Jean Gutenberg, ou Jean Gensfleisch, surnommé Gutenberg, ou Jean-Zamjungen de Gutenberg, natif de Strasbourg & bour-

geois de Maience, selon les uns, ou natif de Maience & bourgeois de Strasbourg, selon les autres, simple domestique selon quelques-uns, seulement orfèvre selon quelques autres, mais gentilhomme selon plusieurs, & véritablement de l'ancienne famille de Zumpungen, qui avoit un hôtel de ce nom dans Maience, & une espèce de palais nommé Guttenberg, dans le voisinage de cette ville; cet homme, enfin, très-indulgent imagina l'imprimerie à Strasbourg, & la perfectionna, dit-on, à Maience.

La première idée de Guttenberg fut d'abord un essai très-imparfait, ne consistant uniquement qu'en certaines planches de bois, sur lesquelles il se proposoit de graver à rebours & en relief les lettres, les mots, & les périodes d'un discours suivi.

Après beaucoup de tentatives inutiles, ayant déjà dépensé presque tout son bien sans avoir pu réduire cette théorie en pratique, désespérant enfin de pouvoir y réussir, Guttenberg découvrit son secret ou plutôt son projet à quelques riches bourgeois de Maience, qui l'aiderent & s'associèrent avec lui. Les seuls qu'on connoisse sont Jean Medinbach, ou Meydenbach, dont on n'a conservé que le nom; & Jean Fust, homme de très-bonne famille de cette ville, originaire d'Aschaffembourg, & orfèvre de profession, qui contribua beaucoup à l'avancement de cette entreprise. Un de ses domestiques nommé *Pierre Schoeffer* ou *Schoiffer*, en latin *Opilio*, ce qui signifie *berger*, natif de Gerneferheim dans l'électorat de Maience, ayant pénétré quelque chose de leur secret y fut admis, & s'appliqua aussi avec eux à la perfectionner.

Ces divers associés, à force de travailler, rendirent à la fin l'art de l'imprimerie praticable vers l'an 1450, en imaginant des planches de bois où les caractères & les mots étoient disposés de droite à gauche, comme ceux des langues orientales, & taillés en relief comme sur la monnaie & sur les médailles, & colorés d'une encre épaisse & gluante; ils imposèrent dessus ces planches des feuilles de papier ou de parchemin trempé pour en recevoir l'empreinte, qu'ils glissèrent ensuite dans une presse propre à les imprimer. C'est ainsi qu'ils parvinrent à faire l'impression, non seulement de quelques simples livres, tels qu'un *alphabet* pour les petites écoles, & un *donat*, espèce de grammaire latine à l'usage des basses classes, mais même qu'ils imprimèrent un ouvrage assez considérable qui étoit une compilation de grammaire, de rhétorique & de poétique, suivie d'un ample dictionnaire, & intitulée *Cartholicon Joannis Januensis*.

C'est encore de cette sorte d'imprimerie grossière, de caractères taillés en relief, que sont sortis le *Donat*, le *Consejovalia*, livre in-3.^e à l'usage des confesseurs & des pénitents; le *Breviaire*, *Plautius*, *Manuel* ou *Harologium beatae Virginis Mariae*, (de la grand'mère de Joseph Scaliger)

l'Arx memorandi notabilis per figuras Evangelistarum, un autre livre latin de Figures de la Bible, le *Canonicum* ou *l'Historia beatae Mariae Virginis in figuris*, conservé à Harlem; *l'Historia S. Joannis Evangelista in figuris*, *l'Arx moriendi*, & le fameux *Speculum humanae salutis*, & *Spiegel Menschlicher Behendnisse* conservé de même à Harlem; enfin les livres allemands, avec Figures, cités par Saubert, & quelques autres ouvrages dont les temps, les lieux & les fabricateurs sont douteux, & qu'on ne sauroit raisonnablement attribuer à une nation plutôt qu'à une autre. Il faut en excepter *l'alphabet* & le *donat* dont nous venons de parler, & sur-tout le *cartholicon Joannis Januensis*, que Trithème assure très-positivement avoir été imprimés à Maience par Guttenberg Fust, & Schoeffer, peu avant 1450.

Cependant ces premières tentatives ne peuvent être regardées que comme très-imparfaites. En effet, ces livres n'étant fabriqués qu'à l'aide de planches de bois telles qu'on vient de les décrire, c'étoient bien moins de véritables impressions, que de simples gravures assez semblables aux images taillées en bois. Aussi étoient-elles sujettes à de grands inconvénients; car ces planches ne pouvant servir qu'à une nouvelle impression du même livre, & remplissant toutlement des magasins entiers, elles devenoient bientôt à charge par leur grand nombre; & ne s'imprimant que d'un côté du papier, dont on étoit obligé de coller ensuite les deux faces blanches l'une contre l'autre, afin de cacher ce défaut, elles encoisoient nécessairement double peine & double dépense, pour ne produire après tout qu'un ouvrage grossier.

Dégoûtés de ces imperfections, nos trois associés portèrent plus loin leurs recherches. A force de réfléchir sur leur nouvelle invention, ils s'aviserent de diviser les unes des autres les lettres de leurs tables ou planches, & d'en faire séparément de semblables, en bois, en plomb, en étain, en cuivre. Mais elles demandoient trop de temps, de soins & de travail, & ne pouvoient que très-difficilement se former de proportion égale & convenable. Aussi n'en fit-on que très-peu d'usage.

Heureusement Schoeffer, homme adroit & inventif, imagina de tailler des poinçons, de frapper des matrices, de fabriquer & justifier des moules, enfin de fonder des lettres mobiles & séparées, dont il put à son gré composer les mots, les lignes, & les pages entières dont il auroit besoin, en un mot, de dresser tout l'attirail nécessaire pour former des caractères tels que ceux qui ont été imités ou perfectionnés depuis. Il se rendit ainsi le véritable inventeur & le pere de l'imprimerie.

Schoeffer découvrit à ses maîtres & associés sa nouvelle & ingénieuse manière de tailler, frapper, fonder, arranger, & imprimer des caractères. Fust sur-tout, enchanté & reconnoissant d'un alphabet de cette sorte, que Schoeffer lui présenta, résolut de

dès-lors de s'attacher plus intimement cet homme de génie en lui donnant sa fille en mariage ; ce qui eut lieu, pour l'honneur du maître & du serviteur, vers 1462 à 1465.

On veut que ce soit encore Schoeffer qui ait donné la composition de l'encre d'imprimerie, que d'autres attribuent aussi à Fust ; mais il est bien plus naturel de l'accorder à Gutenberg, qui a dû nécessairement en faire usage dans les premiers essais, parce que l'invention des lettres, sans celle d'une liqueur convenable pour les imprimer, ne seroit absolument de rien.

Quoi qu'il en soit, après l'invention des caractères de fonte, les trois associés firent des paquets de leurs premiers instrumens de bois qu'ils ne gardèrent que par curiosité, & que l'on conserve encore, dit-on, à Maïence.

Le premier livre imprimé à l'aide de cette dernière & merveilleuse invention, qu'on peut regarder comme le premier fruit de la véritable imprimerie, est, selon l'auteur de la Chronique anonyme de Cologne, une *Biblia latini* qui coûta des sommes immenses. Cette première de toutes les éditions étoit en grès caractères, tels que ceux dont s'imprimaient ordinairement les Missels, & fut commencée peu de temps après 1450.

Après cette édition vint une autre première édition en caractères mobiles & sans date, du *Catholicon Joannis Januensis*.

Ce sont là les deux premières de toutes les impressions du monde.

On ne voit dans ces deux ouvrages, ni le nom de la ville où ils ont été imprimés, ni le nom des imprimeurs, ni aucune marque qui puisse désigner leur demeure, qui étoit vraisemblablement la maison où l'hôtel de *Zunzungen*, appartenant à Gutenberg, qui fut appelée depuis l'imprimerie.

En effet, ce bel art ayant pris naissance en cet endroit, devoit l'illustrer de son nom.

On voit d'après la filiation bien constatée de ces faits, que quelques auteurs ont prétendu à tort attribuer l'invention de l'imprimerie en 1440 à Jean Mentel, Gentilhomme allemand de Strasbourg ; ils disent qu'il fit des lettres de bois ou de poirier, puis d'étain fondu, & ensuite d'une matière composée de plomb, d'étain, de cuivre, & d'antimoine mêlés ensemble ; ils ajoutent que Mentel employa Gutenberg pour faire les matrices & des moules ; & qu'ensuite Gutenberg se rendit à Maïence, où il s'associa Fust. Mais, outre que tous ces faits ne sont point appuyés de preuves, on ne produit aucun livre imprimé dans les premiers temps à Strasbourg. Enfin, il est certain que Gutenberg & ses associés ont passé, pendant 50 ans, pour les inventeurs de l'imprimerie, & s'en font glorifier hautement, sans que personne se soit alors avisé de les démentir, ni de leur opposer Mentel.

C'est avec aussi peu de fondement que les habitans de Harlem avancent que Laurent Collet, leur compatriote, inventa l'imprimerie en 1440.

Arts & Métiers, Tome III.

Ils prétendent qu'avant même cette année, cet artiste forma les premiers caractères de bois de hêtre, qu'ensuite il en fit d'autres de plomb & d'étain, & qu'enfin il trouva l'encre dont l'imprimerie se sert encore. En conséquence de cette opinion, on grava sur la porte de la maison de cet homme ingénieux, l'inscription suivante : *Memoria factum, typographia, ars attium omnium conservatrix, nunc primum inventa, circa annum 1440*. On conserve, dit-on, soigneusement dans la ville de Harlem le premier livre fait par cet artiste, & qui porte pour titre, *Speculum humana salvationis* ; mais ni l'inscription gravée longtemps après la mort de Collet, ni son premier livre qui est sans date & sans authenticité, ne sont point des titres capables de faire regarder le citoyen de Harlem comme le premier imprimeur. Revenons aux vrais inventeurs de l'imprimerie.

Les frais des impressions de la Bible & du *Catholicon* furent si considérables, qu'ils générèrent & divisèrent les associés. Gutenberg avoit refusé de faire quelques paiemens, sous prétexte que Fust avoit détourné les deniers communs à leur établissement ; mais celui-ci fit condamner Gutenberg qui rompit & abandonna dès-lors la société ; leur séparation eut lieu vers la fin de l'année 1455.

Quelques années après, la ville de Maïence, exposée aux fureurs de la guerre, ne trouva point dans Adolphe, comte de Nassau, un vainqueur aussi généreux que Démétrius, qui épargna l'ancienne Rhodes, dans la crainte d'endommager l'atelier du fameux peintre Protogène. Maïence, malgré l'art déjà célèbre de Fust & de Schoeffer, fut livrée au pillage en 1462. Ces imprimeurs & leurs ouvriers se dispersèrent alors dans différens cantons de l'Europe, & y portèrent le secret de l'imprimerie. C'est à cette époque & à cette occasion sans doute, que plusieurs villes telles que Strasbourg, Harlem, Dordrecht, Rome, Boulogne, Venise, Feltri, Augsbourg, Nuremberg, Ruisembourg, Bâle, Lubek, prétendirent enlever & disputer à Maïence l'honneur de l'invention de l'imprimerie. Mais cette dernière ville a des titres trop authentiques, comme on vient de le prouver, pour qu'on puisse lui disputer l'avantage d'avoir vu ce bel art prendre naissance & s'élever dans son sein.

On dit que Fust entraînait, profitant du mystère qui enveloppoit encore la nouvelle invention, apporta vers 1466 à Paris quantité d'exemplaires de la Bible imprimée à Maïence en 1462. Il en vendit plusieurs à haut prix & d'autres à meilleur marché ; ce qui le fit accuser de mauvais foi par les acquéreurs qui croyoient tous avoir acheté un manuscrit. Ces acquéreurs se rapprochèrent : bien étonnés de voir tant de conformité dans leurs exemplaires, ils obtinrent un ordre de la cour pour exercer des poursuites contre Fust, qui fut obligé de se sauver, ou qui mourut, selon l'opinion la plus commune, de la peste qui enleva

Bbb

quarante mille âmes dans cette capitale, aux mois d'août & de septembre de cette année 1466.

Guttenberg revint à Maïence où il décéda vers le mois de février 1468 ; on voyoit encore en 1640 son épitaphe dans l'Eglise des Franciscains.

Quant à Schoeffer qui inventa les poinçons & qui assura par-là les progrès de l'art de l'imprimerie, on ne fait point sûrement, où il termina ses jours ; il est seulement probable qu'il est demeuré à Maïence, où il concourut à l'impression de divers ouvrages importants jusqu'à sa mort, que M. l'abbé de Saint Léger croit être arrivée au plutôt vers l'année 1495 ; du moins le nom de Pierre Schoeffer de Gernsheim se trouve à la fin du *Missale Moguntinum* de 1493, in-folio, & à la fin d'un autre livre allemand imprimé à Maïence en 1495.

M. Meerman & M. l'abbé de Saint Léger disent qu'on a découvert, depuis quelques années, deux exemplaires des *Lettres d'indult du Pape Nicolas V*, pour ceux qui voudroient secourir le roi de Chypre contre les Turcs, datées de 1454 & imprimées en même temps sur velin avec un caractère gothique, mais inconnu & très-visiblement fondu.

Au reste, une des premières éditions où le secret de l'imprimerie se trouve dévoilé, est le *Psalmorum codex* publié en août 1457, où il y a ces mots remarquables, *adventione artificis imprimendi ac characterizandi absque calami exaratione sic effugiat per Joannem Fust civem Moguntinum, & Petrum Schoeffer de Gernsheim. a. d. 1457.* C'est-à-dire : „ Ce livre a été imprimé en caractères d'une invention industrieuse, „ sans aucun secours de la plume, par Jean Fust „ citoyen de Maïence, & Pierre Schoeffer de „ Gernsheim, l'an de grâce 1457 „.

Ce psautilier est un petit in-folio dont les exemplaires sont très-rare : on n'en connoît que six jusqu'à présent.

Parmi ces premières éditions de Fust & de Schoeffer, précieuses par leur ancienneté & leur rareté, on doit encore citer un psautilier latin du 29 août 1459, dont parle M. de Boze dans le tome XIV de l'Histoire de l'Académie des Inscriptions.

Le *Durandi rationale divinarum officiorum*, in-folio du 6 octobre 1459.

Les *Clementis V, P. M. constitutiones*, in-folio, du 25 juin 1460.

Le *Catholicon Joannis Jansenis*, in-fol. 1460. *Diebri Elecloris & Archiepiscopi Moguntini scriptum publicum in causa sua adversus Adelphum comitem Nassovium.*

Christophe Leeman parle de ce dernier écrit comme imprimé en 1462 ; c'étoit vrai-semblablement un simple mémoire dont on ne connoît point d'exemplaires.

La *Biblia latina*, seconde édition en 2 volumes in-fol. 1462.

Bibliorum Germanicorum editio Moguntina, in-fol. 1462.

Cette prétendue édition de la Bible allemande par Jean Fust en 1462, suivant Prosper Marchand, ne doit vrai-semblablement son existence, selon l'opinion de M. l'abbé de Saint Léger, qu'à une souscription écrite après coup dans l'exemplaire de Bengelius qui en a parlé le premier. Au reste, cette édition peut être de l'année 1466, comme une autre qui se trouve dans l'abbaye de Polingen en Bavière.

Bonifacii VIII Sextus Decretalium Liber, in-fol. par Fust & Schoeffer, le 27 décembre 1465.

Ciceronis Officia & Paradoxa, in-fol. 1465. Prosper Marchand associe à ces éditions datées & accompagnées des noms de Fust & de Schoeffer, quatre autres éditions dénuées de ces noms & sans date, mais recoupées, dit-il, pour être indubitablement de leur impression, tant par la ressemblance de leur caractère avec celui des précédentes, que par les marques du papier sur lequel elles se trouvent imprimées.

Ces quatre éditions sont :

1°. *Liber Regula Pastoralis Sancti Gregorii Papa*, ad Joannem Archiepiscopum Ravennensem, in-4°.

2°. *Magistri Matthei de Cracovia dialogus rationis & conscientie an expediat, vel debeat quis raro, vel frequenter celebrare, vel communicare.* Item : *Magistri Henrici de Hassia expositio super orationem dominicam, super Ave Maria, & speculum anime.*

3°. *Vincenii Balnacenensis, fratris ordinis Predicatorum, speculum historiale*, in-fol.

4°. *Liber sermonum Sancti Leonis primi Papa, Doctoris floridissimi ac eloquentissimi, incipit feliciter*, in-fol.

Mais M. l'abbé de S. Léger observe très-judicieusement que la marque du papier ou estampille est la marque du fabricant papeter, & non celle de l'imprimeur ; aussi existe-t-il plusieurs livres imprimés chez d'autres imprimeurs, sur du papier qui porte la même marque que celui des éditions de Fust & de Schoeffer, témoin le S. Augustin de *Singularitate Clericorum*, in-4°, imprimé en 1467 par Ulric Zel.

La ressemblance des caractères des quatre éditions dont il est ici question avec ceux de Fust & de Schoeffer, est encore une chimère, puisque les uns ne ressemblent point aux autres, comme le prouve très-bien Fournier.

À l'égard du premier de ces quatre ouvrages, qui est le *Liber regula Pastoralis Sancti Gregorii*, le même Fournier déclare que c'est un in-8°. & non pas un in-4°, imprimé avec des caractères mobiles de bois, qu'on ne peut attribuer à Fust, dont on n'a d'ailleurs aucun livre in-8°.

5°. *Augustini de vera vite cognitione libellus*, in-4°, avec les armes de Fust & de Schoeffer.

Ces impressions font d'un caractère si semblable à l'écriture de ce temps-là, qu'il étoit fort aisé de s'y tromper. C'est une espèce de demi-goïque que les premiers élèves de Fust & de Schoeffer

portèrent dans la plupart des endroits où ils établirent l'imprimerie, mais auquel on substitua bientôt le *romain* & le *gothique*, deux autres espèces de caractères, savoir, en 1469, ce beau *romain*, ainsi nommé parce qu'il fut d'abord employé à Rome, quoique ces caractères romains ne soient pas d'un si bel œil que ceux des artistes Vénitiens. C'est aussi la raison qui a fait nommer *Vénitiens* les caractères *romains*, dont la forme plus agréable se rapproche davantage de ceux de Jean & Vendelin de Spire, de ceux sur-tout de Jenfon.

En 1471, le *gothique* introduit par les premiers imprimeurs de Strasbourg, se répandit avec leurs ouvrages, & n'a que trop long-temps déshonoré les plus belles imprimeries.

Trente ans après, Alde Manuce inventa l'*italique* ou le *cursif*, qui a été assez en vogue dans le XVI^e siècle, mais qu'on abandonna bientôt, parce que sa maigre fatigueait la vue, & dont on ne se sert encore aujourd'hui que pour des citations de médiocre étendue; car, lorsqu'elles sont longues, on préfère le *romain*, précédé à chaque ligne de *guillemets* ou de doubles *virgules*, ainsi nommées du nom de celui qui s'en est le premier servi.

Après la mort de Fust, qui décéda à Paris, suivant l'opinion la plus probable, dans l'année 1466, Schoeffer continua d'imprimer à Mayence jusqu'en 1495, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

On a de ce dernier imprimeur seul: *Clementis Quinti opus Constitutionum clarissimum*, in-fol. 8 octobre 1467.

Psalterium codex cum Prophetarum Canticis, musicis notis illustratus, in-fol. 1490.

C'est la plus ancienne impression où le plaignant soit noté.

Jean Meydenbach, associé de Guttemberg, ne mit son nom à aucun livre; mais on trouve celui de Jacques Meydenbach son fils ou son parent, à un ouvrage considérable imprimé sous le titre suivant: *Hortus sanitatis; id est liber de herbis, animalibus, avis, piscibus, &c. cum eorum figuris in ligno incisus*. A Mayence, 23 juin 1481.

C'est un grand in-fol. de caractères gothiques, & rempli de figures enluminées.

On lit aussi le nom de cet imprimeur, à l'*Explicatio Gregorii Papa in Psalmis psalteriales*, in 4^e. A Mayence, 1495.

Les inventeurs de l'imprimerie ne firent point d'éditions grecques: ils imprimèrent seulement, à cet égard, quelques mots ou quelques lignes, comme on voit par les *Offices de Cicéron* de Mayence, en 1465. Ce fut en Italie que se firent les premières impressions des auteurs grecs; & la ville de Venise, ou plutôt son illustre imprimeur Alde-Pie Manuce, eut l'honneur de publier, sinon les premières, du moins les plus belles & les plus considérables éditions en cette langue; ayant inventé & gravé lui-même les caractères dont il se servit. Il commença par l'*Aristote*, tout grec, en 4 volumes in-fol. d'une grosse lettre.

Quant aux impressions en langue & caractères hébraïques, les premières ont été faites vers l'an 1480, par les Juifs d'Italie, à Soncino, petite ville du duché de Milan; & les premiers imprimeurs furent le rabbin Josué, & le rabbin Moïse, fils du rabbin Israël-Nathan de Soncino, qui descendoit d'un Juif Allentand de la ville de Spire. Cette famille se multiplia, & porta l'imprimerie dans quelques villes d'Italie; comme à Brefcia, à Boulogne, à Rimini, à Fano, à Pefaro, où ont été faites des impressions hébraïques, avec l'inscription que c'étoit par des imprimeurs de Soncino, ou de la famille de Soncino.

Après ce premier temps, les Juifs & les Chrétiens firent des impressions en hébreu, dans plusieurs autres villes de l'Europe.

Nous ne porterons pas plus loin la recherche de ces premières impressions; elles se multiplièrent tellement, lorsque cet art se fut répandu, que, dès l'année 1474, la plupart des bons livres avoient été imprimés déjà plus d'une fois; & cette quantité augmenta bien autrement encore dans les années qui suivirent jusqu'à la fin du siècle: en sorte que c'est avec beaucoup de fondement qu'on a remarqué qu'un homme seul pourroit à peine suffire pour dresser la notice de ces anciennes éditions.

Au reste, le principal mérite de ces premières impressions, est de faire connoître les commencemens & les progrès de l'art: mais il ne faut pas donner dans le préjugé de ceux qui disent qu'elles sont toutes précieuses, comme étant plus conformes aux manuscrits, & pouvant en tenir lieu; d'autant qu'il a été démontré par de savans critiques, que beaucoup d'entr'elles ont été faites sur de mauvaises copies, par des imprimeurs incapables d'en juger.

Mais, avant de faire connoître les imprimeurs qui vinrent en France presque à la naissance de l'art, & ceux qui s'y distinguèrent dans la suite, nous allons jeter un coup d'œil rapide sur les anciennes & principales imprimeries étrangères.

„ Jean WESTPHALE fut le premier de ma con-
„ naissance, dit Naudé, qui se soit mêlé de l'im-
„ primerie dans les Pays-Bas. Il s'établit à Lou-
„ vain l'an 1475, & commença son labeur par les
„ Morales d'Aristote. „ Cet imprimeur se nomma
tandis *Joannes de Westphalia*; tandis *Joannes Westphalia Paderbornensis*.

Vers le même temps, Jean-Marie, Hollandais, se fixa à Leyde, & donna quelques éditions de livres latins, dont Grotius, Vossius & Saumaïse font l'éloge.

Christophe PLANTIN, né à Mont-Louis près de Tours, acquit du savoir dans les belles lettres, se retira à Anvers, & y rendit son imprimerie célèbre. Ses éditions sont extrêmement exactes, par les soins de plusieurs habiles correcteurs dont il se servoit, savoir, de Victor Giselius, de Théodore Purman, de François Hardouin, de Corneille Kilien, & de Raphelinge, dont il fit son gendre.

B b b b ij

Le roi d'Espagne lui donna le titre d'*archi-imprimeur*; mais ce sont les impressions, & non pas les rois, qui donnent ce titre à un artiste. Le chef-d'œuvre de celui-ci est la Polyglotte, qu'il imprima sur l'exemplaire de Complute, & cette édition faillit de le ruiner. M. de Thou, passant à Anvers en 1576, vit chez Plantin dix-sept presses roulantes. Guichardin a fait une belle description de son imprimerie, & d'autres ont vanté la magnificence avec laquelle il vivoit. Il finit sa carrière en 1598, âgé de 76 ans.

Jean MORET, Flamand, gendre de Plantin, fut son successeur à Anvers. Plusieurs de ses éditions ne sont pas moins belles ni moins exactes que celles de son beau-père. Le docteur Kilien donna son temps à les corriger jusqu'en 1607. Moret finit ses jours en 1610, & laissa son imprimerie à son fils Balihaffar Moret. Celui-ci se fit connoître par son érudition, & par ses Commentaires géographiques sur le Théâtre du monde d'Ortelius. Il mourut en 1641.

Guillaume BLAEW, dit *Jansoniæ Casius*, né en Hollande dans le XVII^e siècle, avoit été ami particulier & disciple de Tycho-Brahé. Ses ouvrages géographiques & ses magnifiques impressions rendent sa mémoire honorable.

Les ELZEVIRS ont été regardés comme les plus habiles imprimeurs, non seulement de la Hollande, mais de toute l'Europe. Bonaventure, Abraham, Louis & Daniel Elzevir, sont les quatre de ce nom qui se font tant distinguer dans leur art. À la vérité, ils ont été fort au dessous des Étienne, tant pour l'érudition, que pour les éditions grecques & hébraïques; mais ils ne leur ont cédé ni dans le choix des bons livres qu'ils ont imprimés, ni dans l'intelligence du métier; & ils les ont surpassés pour l'agrément & la délicatesse des petits caractères. Leur Virgile, leur Ténace, leur Nouveau Testament grec, & quelques autres livres de leur presse, où il se trouve des caractères rouges sont des chefs-d'œuvre de leur art. Ils ont imprimé plusieurs fois le catalogue de leurs éditions, qui comprennent entr'autres tous les auteurs classiques, dont les petits caractères sont aussi jolis que nuisibles à la vue.

Jean AMERBACH, *Amerbachius*, Bilois, fleurissoit sur la fin du XV^e siècle. Il publia divers auteurs, entre lesquels il corrigea lui-même les œuvres de S. Ambroise, qu'il mit au jour en 1492, & celles de S. Augustin, qu'il n'acheva qu'en 1506, aidé des secours de son frère. Ne désirant que la perfection de l'imprimerie, il fonda de nouveaux caractères ronds, supérieurs à ceux qu'on connoissoit en Allemagne; & pour soutenir son art dans sa patrie, il y appela Froben & les Pétri. Il étoit extrêmement jaloux de la correction des livres qu'il publioit. Il eut des enfants qui se distinguèrent dans la république des lettres, & il leur fit promettre en mourant de donner au public les œuvres de S. Jérôme, ce qu'ils exécutèrent avec fidélité.

Jean FROBEN, natif d'Hammelburg, s'établit à Bâle, & y fit fleurir l'imprimerie sur la fin du XV^e siècle. Il fut le premier dans toute l'Allemagne qui fut joindre à la délicatesse de son art le choix des bons auteurs. On lui doit la première édition des ouvrages d'Érasme, en neuf tomes *in-fol.*; les ouvrages de S. Jérôme & de S. Augustin; & l'on prétend que ce sont ses trois chefs-d'œuvre pour l'exactitude. Il mourut en 1527, laissant à son fils Jérôme, & à son gendre Épilcopius, le soin de maintenir la réputation de son imprimerie. Nous devons à ces deux derniers, aidés de Sigismond Gelenus pour la correction des épreuves, l'édition des PP. Grecs qu'ils commencèrent par les ouvrages de S. Basile; mais, quelque exactes qu'elles soient, celles du Louvre en ont fait tomber le mérite & le prix.

Jean HERVAGIUS, né à Elle, exerçoit son art au commencement du XVI^e siècle. Il étoit contemporain d'Érasme, qui l'estimoit beaucoup. « Si Alde Manuce, dit-il, a mis le premier au jour le prince des orateurs grecs, nous sommes redevables à Hervagius de l'avoir fait paroître dans un état beaucoup plus accompli, & de n'avoir épargné ni soins, ni dépense pour lui donner la perfection ». L'imprimerie de Bâle, établie par Amerbach, soutenue par Froben, ne tombe point sous Hervagius, qui épousa la veuve de ce dernier.

Jean OFORIN, natif de Bâle, après d'excellentes études, prit le parti de l'imprimerie, en s'associant aux Winter. Il faisoit rouler continuellement six presses, avoit plus de cinquante ouvriers, corrigeoit toutes les épreuves, & s'attachoit surtout à imprimer les ouvrages des anciens avec beaucoup de soin & d'exactitude. Il mourut en 1568, à 61 ans. On lui doit des tables très-amples de Platon, d'Aristote, de Plin, & d'autres auteurs de l'antiquité.

Les WECHELS, Chrétien & André sons fils, imprimeurs de Paris & de Francfort, sont très-estimés dans leur art, par les éditions qu'ils ont mises au jour. On dit qu'ils possédoient une bonne partie des caractères de Henri-Étienne. Mais, ce qui a le plus contribué à rendre leurs éditions précieuses, c'est d'avoir eu pour correcteur de leur imprimerie, Frédéric Sylburge, un des premiers grecs & des meilleurs critiques d'Allemagne.

L'errata d'un *in-fol.* qu'il avoit corrigé, ne contenoit pas quelquefois plus de deux fautes. Chrétien Wechel vivoit encore en 1552; & André, qui se retira de Paris après le massacre de la S. Barthélemy, où il courut le plus grand danger, mourut à Francfort en 1582. Jean Wechel son fils lui succéda.

Jérôme COMMELIN, né à Doosy, s'établit & mourut à Heidelberg, en 1597. Non seulement ses éditions sont recherchées des curieux, mais il étoit lui-même très-savant dans la langue grecque; nous en avons pour preuve des notes de la façon fur Héliodore, Apollodore, & quelques autres auteurs.

Pierre QUINTEL, allemand, se rendit illustre à Cologne, sur la fin du XVI^e siècle, par l'édition de tous les ouvrages de Denis le Chartreux, qu'il fit imprimer avec soin; il valoit bien mieux faire rouler ses presses sur les livres utiles de l'antiquité, qui manquoient en Allemagne.

Jean CRESPIN, en latin *Crispinus*, natif d'Arras au commencement du XVI^e siècle, & fils d'un juriconsulte, étoit fort versé dans le droit, le grec & les belles lettres, fut reçu avocat au parlement de Paris; mais s'étant retiré à Genève vers l'an 1538, pour y professer en sûreté le calvinisme, il y fonda une belle imprimerie, dans laquelle il publia, entr'autres ouvrages, un excellent Lexicon grec & latin, *in fol.*, dont la première édition parut en 1560. Crespin mourut de la peste en 1572. Eulache Vignon son gendre continua & perfectionna l'imprimerie que son beau-père avoit établie.

Nicolas Jenson, né en France, alla s'établir à Venise en 1486, où il fut passé, par la beauté de ses caractères, les imprimeurs allemands que cette ville avoit eus jusqu'alors, & jeta les fondemens de la réputation que l'imprimerie de Venise s'acquit depuis par les beaux talens des Manuces.

Les MANUCES, habiles & laborieux artistes d'Italie, ont élevé l'imprimerie dans leur pays au plus haut degré d'honneur.

Alde Manuce, *Aludius Pius Manucius*, le chef de cette famille, étoit natif de Bassano, dans la marche Trévísane. Il a illustré son nom par ses propres ouvrages. Le prince de Carpi, Albert-Pie, dont il avoit été précepteur, l'adopta dans sa famille, lui donna de grands biens, des terres, & son nom de *Pie*.

On a de ce savant imprimeur des notes sur Homère & sur Horace, qui sont encore estimées. Il est le premier qui imprima correctement le grec sans abréviations, & grava, de même que Colines, les caractères romains de son imprimerie. Il mourut à Venise en 1516, dans un âge fort avancé.

Paul Manuce son fils, né en 1512, soutint la réputation de son père, & fut également versé dans l'intelligence des langues & des humanités. On lui doit en ce genre la publication d'excellens ouvrages de sa main, sur les antiquités grecques & romaines, outre des lettres composées avec un travail infini. On lui doit en particulier une édition très-estimée de Cicéron, avec des notes & des commentaires.

Pie IV le mit à la tête de l'imprimerie apostolique & de la bibliothèque vaticane. Il mourut à 62 ans, en 1574; & eut pour fils *Alde Manuce* le jeune, qui servit encore à rehausser sa gloire.

En effet, ce dernier passa pour l'un des plus savans hommes de son siècle. Clément VIII lui donna la direction de l'imprimerie du Vatican; mais cette place étant d'un fort modique revenu, il fut contraint, pour subsister, d'accepter une chaire de rhétorique, & de vendre la magnifique

bibliothèque que son père, son aïeul, ses grands oncles, avoient formée avec un soin extrême, & qui contenoit, dit-on, quatre-vingt-mille volumes. Enfin, il mourut à Rome en 1597, sans autre récompense que les éloges dûs à son mérite; mais il laissa des ouvrages précieux: tels sont ses Commentaires sur Cicéron, Horace, Salluste, & Velleius Paterculus, de même que son livre *dell' Anichità delle romane iscrizioni*. Ses Lettres sont écrites avec la politesse d'un homme de cour qui seroit très-éclairé.

Daniel Bomberg, natif d'Anvers, dans le XV^e siècle, alla s'établir à Venise, où, après avoir appris l'hébreu, il s'acquit une gloire durable par ses éditions hébraïques de la Bible, en toutes sortes de formats, & par les Commentaires des Rabbins qu'il mit au jour. Il commença ce travail en 1511, & le continua jusqu'à sa mort arrivée vers l'an 1550. On fait grand cas de sa Bible hébraïque, publiée l'an 1525, en 4 vol. *in-fol.* Il a donné le Thalmud en 11 vol. *in-fol.*: il imprima trois fois cet ouvrage, & chaque édition lui coûta cent mille écus. On dit qu'il dépensa quatre millions d'or en impressions hébraïques, & qu'il mourut fort pauvre.

Henri GRAVIUS, né à Louvain, où il avoit enseigné la théologie, se rendit à Rome, appelé par le Pape Sixte V, qui lui donna l'intendance de la bibliothèque & de l'imprimerie du Vatican. Il y mourut peu de temps après, en 1591, âgé de 55 ans.

Les JUNTAS, Juntas, font à jamais célèbres entre les imprimeurs du XVI^e siècle. Ils s'établirent à Florence, à Rome & à Venise, & tirent le premier rang dans l'Italie avec les Manuces. Nous ne cessons d'admirer les éditions dont on leur est redevable; & on a des catalogues qui font voir avec étonnement l'étendue & la multiplicité de leurs travaux.

Joachim JAENNA, imprimeur du roi d'Espagne, a publié en 1772, à Madrid, le *Salluste*, traduit en espagnol, 1 vol. grand *in-4^e*. avec des notes, qui est un vrai chef-d'œuvre de typographie, qu'on a souvent consulté comme un excellent modèle.

Voilà, depuis l'origine de l'imprimerie, les principaux maîtres étrangers qui se sont rendus célèbres. Dans cette liste, on n'a point parlé des Anglois, parce que les noms de leurs habiles artistes en ce genre ne sont guère connus hors de leur pays. D'ailleurs, il semble que c'est seulement au commencement du dernier siècle, que cet art fut poussé en Angleterre au point de perfection où il s'est toujours soutenu depuis: alors on vit des chefs-d'œuvre sortir de leurs imprimeries. Rien dans le monde n'est supérieur à l'édition grecque de S. Jean Chrysostôme, en 8 vol. *in-fol.* de l'imprimerie de Norton, achevée en 1613 dans le collège royal d'Éton (*Eton*), près de Windsor, par les soins du docteur Henri Savile.

Mais la beauté des caractères qu'emploient les

imprimeurs Anglois, le choix de leur papier, la grandeur des marges, le petit nombre d'exemplaires qu'ils tirent, & l'exactitude de la correction qu'ils mettent dans les livres importants, ne sont pas les seuls avantages qui peuvent attirer à l'imprimerie de la Grande Bretagne une attention toute particulière.

Les magnifiques éditions des auteurs anciens, par les FOULIS de Glasgow, sur-tout par les BASKERVILLE de Birmingham, recherchées tant pour la blancheur du papier, que pour la beauté des caractères, l'exactitude & l'éclat de l'impression; ces chefs-d'œuvre de typographie ne suffisoient-ils pas seuls pour assigner un rang distingué à ces imprimeurs anglois?

Imprimeurs français.

L'art de l'imprimerie passa de l'Allemagne à Paris, par les soins de la société de Sorbone, en 1470.

ULRIK GERTING, de la ville de Constance, & ses deux associés MARTIN CRANTS & MICHEL FAIBOURG, de la ville de Colmar, se rendirent aux sollicitations de Guillaume Fichet & de Jean de la Pierre, docteurs & savans qui les reçurent dans la maison de Sorbone.

Les premiers livres qui sortirent des presses de ces imprimeurs, en 1470, 1471 & 1472, & que l'on garde dans la bibliothèque de Sorbone, sont :

1. " Gasparini Pergamenus Epistolae. liber, in-4°.
2. " Lucii Annaei Flori de tota Historia Titi Livii Epitome, in quatuor libros divisa, in-4°.
3. " Caii Crispi Sallustii de Lucii Catilinæ conjuratione liber. — Eiusdem Sallustii liber de bello Jugurthæ contra populum Romanum, in-4° sur velin.
4. " Guillelmi Ficheti Alnetani Rhetoricorum libri tres, in-4° sur velin.
5. " Gasparini Pergamenus orthographia pars prima & secunda. Item Guarini Veronensis libellus de Diphthongis, in-4°.
6. " Epistolæ cynicæ, hoc est Phalaridis Epistolæ a Fran. Aretino e graeco latine redditæ. Marci Bruti Epistolæ, cum Mithridatis ad eas responsio, à Raimutio in latinum translata. Cratæ cynici Epistolæ latine e graecis factæ ab Athanasio Constantinopolitano Archienſi abbate, in-4°.
7. " Roderici Zamorencis Episcopi speculum humanæ vitæ in duos libros divisum. in-folio.
8. " Bessarionis Cardinalis epistola ad Guillelmum Ficherum S. Theologie professorem in collegio Sorbonæ. Eiusdem altera epist. ad Italici principes. Eiusdem tertia epist. ad Bessarionem Monachum & Abbatem. Eiusdem oratio ad Italos de periculis imminuentibus. Eiusdem oratio de discordiis sedandis & bello in Turcas decernendo. Eiusdem persuasio ad Italici prin-

cipes ex auctoritate Demosthenis in oratione de proferenda ope Olynthiis adversus Philippum regem Macedonum. C'est l'Olynthiaca 1 de Demosthène, que Bessarion traduit en latin, avec de petites notes qu'il fait pour exciter les princes Chrétiens à prendre les armes contre les Turcs. Un vol. in-4°.

9. " Guillelmi Ficheti Doctoris Theolog. Paris. Epistolæ, I ad Bessarionem Cardinalem, II ad Sixtum IV Pontificem Max. III ad Renatum regem Siciliæ, IV ad Joannem Rolinum Episc. Eduensem & Cardinalem sub titulo S. Stephanus in Celio monte, V ad Guillelmum Quadrarium Parisiensem Episcopum, avec trois autres lettres qui ne sont que manuscrites.

" La première. Illustriss. Principi Carolo Aquitano Duci, Caroli VII Francorum Regis filio.

" La seconde. Sereniss. Principi Francisco Duci Britannici. La troisième. Sereniss. ac magnificentiſſ. Principi Carolo Cenomanici Comiti.

" Le sujet de toutes ces lettres à de ſe grande ſeigneurs, est le present qu'il leur fait de ſes trois livres de rhétorique. Un vol. in-4°.

10. " Laurentii Vallæ elegantiarum linguæ latinæ libri sex. Eiusdem tractatus de reciprocatione sui & suus. Eiusdem liber in errores Antonii Rudentis. Cum præfatione Petri Pauli Senilis Regis Francorum secretarii ad Joannem de Lapide, & gratulatoria epistola Joannis de Lapide ad P. Paulum Senilem de Laurentio Valla ab ipso recognito. Un vol. in-folio.

11. Jacobi Magni, ordinis Eremitarum S. Augustini Sophologium. Un vol. in-folio. Ce livre est dans la bibliothèque du collège de Navarre.

Tous ces livres sont imprimés de mêmes lettres fondées dans les mêmes matrices. C'est un caractère rond de grès-romain.

Comme l'impression ne faisoit que de naître à Paris, & que ces premiers livres sont comme des essais de l'art, il se trouve en quelques-uns des lettres à demi formées, & des mots à moitié imprimés qu'on a achevés à la main.

Il y a même quelques épreuves imprimées, dont l'inscription n'est que manuscrite. Il n'y a point de lettres capitales. Les premières lettres des livres & des chapitres sont omises; on y a laissé de la place pour y peindre une première lettre en or ou en azur. Il y a plusieurs mots abrégés, toutes les anciennes impressions ont ce défaut.

Le papier n'est pas bien blanc; mais il est fort & bien collé. L'encre est d'un beau noir.

Ces premières éditions offrent quelques lignes en lettres rouges, & sur velin. Il y a de ces ouvrages qui commencent par le folio verso, comme le Florus.

Ils sont tous sans titre, sans chiffre, & sans signature. Ces anciens imprimeurs ne commençoient à mettre des signatures, c'est-à-dire, des lettres alphabétiques au bas des feuillets, qu'en l'année 1476, au Platea de usuris.

Antoine Zorot, imprimeur à Milan, avoit com-

mencé à bien placer les *signatures* au dessous de la dernière ligne; mais il voulut ensuite changer cette bonne manière, en les mettant mal-à-propos au bout de cette même ligne, pour les faire servir de dernier mot, comme il paroît par son édition du Jean Simoneta de *gestis Francisci Sfortis Ducis Mediol.* de l'année 1486.

On mit des titres & des chiffres, en 1477, aux Sermons de Léonard de Udine. Ces chiffres furent alors placés au haut des pages, & non point au bas, comme s'avisa de le faire Thomas Anshelm, libraire d'Haguenaw, dans l'édition qu'il donna in-folio, l'année 1514, du Dictionnaire grec d'Hélychius.

Il n'y a point de réclames dans ces premières éditions. Les imprimeurs de Paris ne les ont employées que fort tard, vers l'année 1520.

L'Italie avoit commencé avant ce temps de les mettre en usage, puisqu'on en voit dans le *Corneille Tacite*, imprimé in-folio, à Venise, par Jean de Spire, vers l'an 1468, & dans le *Lilium Medicinae* de Bernard de Gordonio, imprimé in-folio, à Ferrare, l'année 1486.

Le *Registrum Chastitum* trouvé pour la commodité des relieurs, n'étoit pas encore en usage dans ces anciens livres. Il fut inventé en Italie; on le voit dans la Somme d'Alexandre de Ales, imprimée à Venise en 1475, par Jean de Cologne.

Gering l'a employé ensuite en France dans quelques éditions, comme dans les Sermons de S. Augustin, dans le Bède sur S. Paul de 1499, & dans les volumes de Droit.

Voici comment à cet égard on s'y prenoit autrefois. On rassembloit à la fin du volume les lettres alphabétiques qui servent de signature, & les premiers mots des quatre premiers feuillets compris sous chaque lettre.

Cependant, comme cela remplissoit une page d'impression, on l'abrégea, comme fit Gering, qui le mit en deux ou trois lignes, marquant seulement toutes les signatures ou lettres alphabétiques, & combien chacune étoit multipliée de fois, en cette façon: *Omnes sunt terniones ou quaterniones.*

Le *Registrum* est présentement supprimé dans les imprimeries; & on a assez pourvu à la facilité de la reliure par l'assemblage de trois choses, de la signature au bas des pages, des chiffres en haut de chaque feuillet, & des réclames, auxquelles les relieurs doivent avoir recours, & particulièrement ceux qui collationnent les livres, s'ils veulent ne point les avoir défectueux.

Ce fut dans le même endroit du collège de Sorbone, où nos trois premiers imprimeurs avoient travaillé, que Gerard Morbhi, Allemand, établit son imprimerie, & dressa des presses soixante ans après. Il y imprima parfaitement bien un *Lexicon grec-latin*, in-folio. Il en date la préface au Lecteur, en ces termes, *Vale: Parisiis apud Sorbonem 1530, mense Februarii*; & met ces autres mots à la fin du volume: *Imprimi curabat Gerar-*

du Morbhius campensis apud collegium Sorbona, anno 1530.

Il y imprima encore, l'année suivante, le commentaire d'Agathinus Guidacerius sur le Cantique des Cantiques, in-4°, & un autre volume encore in-4°; c'est le commentaire de Galien sur le traité d'Hippocrate de *salubri dieta*; on lit sur ces deux volumes: *Parisiis, in officina Gerardi Morbii campensis, apud collegium Sorbona, 1531*. On garde toutes ces éditions en Sorbone.

Les plus anciens imprimeurs qui se sont établis à Paris après Ulric Gering & les associés, sont Pierre Casaris & Jean Stol. Ils étoient tous deux Allemands, étudiants dans l'université, & Casaris y avoit pris le degré de maître-ès-arts. Ils furent instruits par Gering dans l'art de l'imprimerie.

Le *Manipulus curatorum* in-folio, de Guy de Mont-Rocher, est un de leurs premiers ouvrages; il fut imprimé l'année 1473. Il paroît que Gering imprima le même livre dans la même année.

L'*Amant rendu cordelier en l'observance d'amour*, roman en rimes, été par du Verdier, dans la Bibliothèque française, fut aussi imprimé à Paris en 1473.

Casaris & Stol imprimerent encore le *Speculum vite humane* de Zamora, in-folio. Ce livre étoit autrefois dans la bibliothèque des Céléstins, ainsi qu'un Recueil in-4° de plusieurs petits opuscules, comme *Tractatus de origine mobilium*. *Epistola Poggii Florent.* de *infelicitate Principum*. *Aeneas Silvius de miseris curialium*. *Seneca de remediis fortuitorum*.

Le *Casus breves Joannis Andreae*, in-4°, est dans la bibliothèque de Sorbone.

Et l'on voit dans la bibliothèque des Bénédictins de S. Germain-des-Prés, les *Épîtres de Sénèque* in-4°, imprimées en 1475.

Le *Valens Maxime* in-folio, qui est dans la bibliothèque du collège de Navarre, porte la même date de 1475.

Tous ces livres sont de la même imprimerie, & de même caractère. Ceux qui n'ont point de date, peuvent être de l'année 1474.

C'est aussi de ces presses qu'est sortie la belle édition du *Dialogue d'Ocham*, de l'année 1476, que l'on voit dans la bibliothèque de Sorbone en 2 vol. in-folio.

Tous ces livres ne sont point gothiques; ils sont en lettres romaines, mais beaucoup moins belles que celles des premières éditions d'Ulric Gering.

Cependant, les deux docteurs, amis de ces premiers imprimeurs, quiterent Paris, après avoir procuré à cette capitale l'établissement de l'imprimerie.

Fichet se rendit à Rome, appelé par Sixte IV; & La Pierre médisoit son retour en Allemagne, lorsqu'Ulric Gering & ses associés retirèrent leurs presses du collège de Sorbone, & les allèrent placer dans une maison de la rue S. Jacques en 1473; ils prirent pour enseigne le *Soleil d'or*.

Les impressions sorties de ces presses établies dans la rue S. Jacques par Martin Crantz, Ulric Gering & Michel Friburger, sont :

1. „ Guidonis de Monte-Rocherii Manipulus curatorum. in-folio, 21 mai 1473.
2. „ Bartholomaei Pisanii ex ordine Præd. Summa de casibus conscientiarum. in-folio.
3. „ Guillelmi Durandi Episcopi Mimatensis Rationale divinarum officiorum. in-folio, 1475. Dans la bibliothèque de Sorbone.
4. „ Roderici Zamorensis Episcopi Speculum vite humanæ. in-folio, 1474. C'est une seconde édition. Dans la bibliothèque de Sorbone.
5. „ Biblia sacra. in-folio.
6. „ S. Gregorii magni Homilii 40. De divinis Evangelii lectionibus. in-folio, 1^{re} octobre 1475. Dans la bibliothèque du collège de Navarre.
7. „ Leonardi de Umino ex ord. Præd. Sermones de Sanctis. in-folio, 1476.
8. „ Angeli de Aretio tractatus de criminibus. in-folio, 7 septembre 1476. Dans la bibliothèque de Navarre.
9. „ Legenda aurea Jacobi Januensis ex ord. Præd. in-folio. Dans la bibliothèque de Navarre.
10. „ Francisci de Platea ex ord. Min. Tractatus de usura, & alius Tractatus de excommunicationibus. in-folio, 4 janvier 1476. Dans la bibliothèque de Sorbone.
11. „ Jacobi Magni, ord. Eremit. S. Augustini Sophologium. in-folio, 1^{re} juin 1477. Bibliothèque du collège de Navarre.
12. „ Leonardi de Umino ex ord. Præd. Sermones Quadragesimales de legibus. in-fol. Bibliothèque de Sorbone.
13. „ Aristotelis Opera quædam logica. in-folio. Bibliothèque de Sorbone.
14. „ Guidonis de Monte-Rocherii Manipulus curatorum. in-4^o, 4 juin 1478. Bibliothèque du collège Mazarin.
15. „ Alberti Eyb Margarita Poetica de arte distandi ac practicandi Epistolæ. in-folio, 1478. Bibliothèque de Sorbone.
16. „ Joannis Nider ex ord. Præd. Consolatorium timorata conscientia. in-4^o, 16 décembre 1478. Bibliothèque de Sorbone.
17. „ Guidonis de Monte-Rocherii Manipulus curatorum. in-4^o, 22. avril. Bibliothèque Mazarine.
18. „ Hugonis Cardinalis ex ord. Præd. Speculum Ecclesiæ. Speculum Sacerdotum. Modus conficiendi epistolæ Guillelmi Saphonenfis. Speculum aureum animæ peccatoris. 29 avril 1480.
19. „ Summa in virtutes cardinales, & vitia illis contraria, eorumque remedia, ad partem tertiam libri de naturalibus exemplis. in-folio, 16 août 1480. Bibliothèque de Sorbone.
20. „ Joannis Nider ex ord. Præd. Præceptorium divinarum legis. in-4^o. Bibliothèque de Sorbone.

21. „ S. Gregorii Papæ Homilii in Ezechiel. leon. in-4^o. Bibliothèque de Sorbone.

22. „ Nicolai de Lyra ex ord. Min. Psalterium in 4^o, 5 nov. 1483.

Les livres de cette seconde liste ne sont pas du même caractère que ceux de la première. Ces éditions faites dans la rue S. Jacques sont de nouvelles lettres fondues dans de nouvelles matrices.

On ne retrouve plus dans ces impressions les caractères de Sorbone qui ont été les premiers essais de l'imprimerie de Paris ; il semble que ces premiers imprimeurs, en retirant leurs presses de cette maison, rompirent tous les instruments qui n'avoient servi qu'à faire voir leur nouvel art dans son enfance.

On remarque dans ces imprimés trois ou quatre sortes de caractères. Le Guy de Mont-Rocher de 1473, le Barthélémy de Pise, le Durand, le Platea, l'Angelus de Aretio, la Légende, le Léonard de Udine, sont d'une lettre qui n'a pas la même beauté que celle qu'ils employèrent en Sorbone. Elle revient assez à celle de l'écriture de ce temps-là. Elle n'est pas néanmoins gothique, mais semblable aux impressions de Maience, faites par Pierre Schoeffer.

Le Zamora, le S. Grégoire de 1475, in-folio ; le Sophologium, & la Sainte Bible, sont à peu près du même caractère, mais plus grôles.

Le Summa de virtutibus, le Nider Præceptorium, les Homélies de S. Grégoire sur Ezechiel, le Nicolas de Lyra, sont d'un bon caractère romain, c'est-à-dire, d'une autre lettre plus ronde & mieux formée.

Mais le Eyb, le Guy de Mont-Rocher de l'année 1478, l'Aristote, le Nider Consolatorium, le Hugues Cardinal, avec les opuscules qui y sont joints, sont d'une grosse lettre romaine, bien nette & bien formée. Les belles éditions de Venise, faites par les célèbres imprimeurs Jean & Vendelin de Spire, Nicolas Jenson, Jean de Cologne, Jacques de Rubens, Othavien Scotti, Jean & Grégoire de Florio & autres, n'ont rien au dessus de celles-ci. Les caractères en sont presque aussi beaux que ceux qui ont paru depuis en France. De sorte que l'on peut dire avec justice & vérité, qu'Ulric Gering est non seulement le premier imprimeur de Paris & de France, mais qu'il est encore le plus habile de son temps (a).

Il faut remarquer qu'Ulric Gering étoit seul quand il imprima ces volumes. Il est probable qu'après l'impression des Sermons du carême de Léonard de Udine en 1477, les deux associés, Martin Crantz & Michel Friburger, retournerent en Allemagne. En effet, depuis cette année-là il n'est parlé d'eux nulle part, au lieu qu'on voit Gering passer le reste de ses jours à Paris, & y faire de nouveaux associés, entre autres Bertholde Rembolt, avec qui il entreprit beaucoup d'éditions. C'est pour cela qu'Ulric Gering doit être regardé

(a) Cela n'est pas vrai : les éditions italiennes de ce siècle surpassent de beaucoup les françaises, & particulièrement les Vénitiennes par Jenson & autres ; il faut attribuer cette erreur à l'amour que l'auteur a pour la gloire de la patrie.)

regardé comme le premier imprimeur, quoiqu'il n'ait sur quelques livres que le second rang, & sur d'autres que le troisième.

Après l'impression des livres de cette seconde liste, Ulric Gering quitta la rue S. Jacques, vint établir son imprimerie & faire sa dernière demeure dans la rue de Sorbone. Ce fut sur la fin de l'année 1483 qu'il loua des docteurs, ses anciens amis, une maison dans cette rue, où pendoit l'enseigne du *Buis*, & où il transporta son enseigne du *Soleil d'or*. Cette maison lui fut donnée par un bail à vie, à la charge de payer neuf livres chaque année.

Ulric Gering fut de son vivant le bienfaiteur du collège de Sorbone & de celui de Montagu, & leur fit des legs considérables à sa mort, qui arriva le 23 août 1510. Il exerça l'imprimerie à Paris pendant quarante années, où il eut la satisfaction de voir ce bel art, qu'il avait apporté d'Allemagne, parfaitement établi & pratiqué par un grand nombre de ses élèves.

Trois-ans après la mort de Gering, son associé Rembolt qui s'étoit marié avec Charlotte Guillard, loua des docteurs de la société de Sorbone, une maison dans la rue S. Jacques, où pendoient pour enseigne le *Cog* & la *Pie*. Le bail lui en fut fait l'année 1507, pour sa vie & celle de sa femme, & à la charge de payer tous les ans douze livres, & d'y faire un bâtiment de six cents livres, ce qui fut exécuté. Il porta avec lui l'enseigne du *Soleil* qu'il avoit eue en commun dans la rue de Sorbone avec Ulric Gering, & commença l'année 1509 à imprimer en son nom seul, sous cette enseigne, le S. Bruno sur les Épitres de S. Paul, & la Ludolphe de Saxe de *vita Christi*, & y fit plusieurs autres impressions jusqu'en l'année 1518, en laquelle il mourut.

Quand Gering commença l'imprimerie à Paris, il employa de bons caractères, & tint ferme longtemps contre l'usage des autres imprimeurs qui introduisirent la lettre gothique; mais enfin il se laissa entraîner lui-même. Il est le premier qui a donné les plus belles lettres; mais il n'est pas le premier qui s'en relâcha, & qui s'est servi des gothiques.

Cependant ce ne sont point les imprimeurs de France qui sont les auteurs de ces lettres gothiques. Dès l'année 1471 on s'en étoit servi en Allemagne: dès-lors Henri Eggenstein avoit imprimé de ce caractère un gros volume du décret de Gratien, qu'on voit dans la bibliothèque de Sorbone.

Ce fut sur-tout Venise qui, après avoir eu la gloire, comme on l'a dit plus haut, d'avoir employé les plus belles lettres, l'a beaucoup diminuée par une foule d'impressions gothiques qu'elle fit dans ces premiers temps, & qui donnerent partout le mauvais exemple.

Il s'est même trouvé des imprimeurs à qui le mélange bizarre des deux caractères a plu, & qui ont employé la belle lettre & le gothique dans un même livre.

Arts & Métiers. Tome III.

Robert Étienne, dans la seconde édition en 1543 de son Dictionnaire latin en deux gros volumes, n'ayant rien mis de gothique dans le premier tome, commence le second par la lettre L, & imprime en gothique tous les premiers mots alphabétiques de ce tome, & ceux auxquels il renvoie, tout le reste étant de bonnes lettres. Sans doute qu'il vouloir suivre en cela l'exemple de son beau-père Simon de Colines, qui avoit fait la même chose l'an 1520 dans l'impression du gros Dictionnaire de Droit en deux volumes *in-fol.* de Jean de Montholon, intitulé *Prompatorium divini & humani juris*.

Le grand nombre d'abréviations souvent énigmatiques qui fut introduit dans quelques-unes de ces premières impressions, fut un autre défaut d'autant plus insupportable, qu'il fit rejeter la plupart de ces éditions. On fut même obligé, pour enseigner à lire ces abréviations dans les volumes de Droit, de faire un livre intitulé: *Modus Legendi abbreviaturas in utroque jure*, imprimé *in-8°*. à Paris par Jean Petit, l'an 1498.

Ulric Gering, instruit vraisemblablement à Maience, avoit imprimé en rouge dès l'année 1470 le titre de la lettre de Fichet au cardinal Rolin. Mais il a employé cette couleur dans toute sa beauté & tout son éclat dans les impressions qu'il fit depuis en rouge & noir du *Plastier*, du *Diurnal*, du *Breviaire*, du *Missel*, des *Heures* à l'usage du diocèse de Paris, & de quelques volumes de Droit.

Ce mélange des deux couleurs donne de l'agréement à l'impression, & réjouit la vue qui se plaît dans cette diversité. Les meilleurs imprimeurs ont suivi l'exemple de Gering: dans l'impression des livres d'Église, ils ont distingué ce qu'on appelle *rubriquer* par le rouge. On a blâmé ceux qui avoient fait au contraire imprimer les rubriques en lettres noires.

On commença à graver des poinçons, à fraper des matrices & à fonder des lettres grecques à Paris, autant qu'il en falloit pour avoir des éditions entières en cette langue, l'année 1507. Ce fut François Tiffard qui en prit le soin, & qui sollicita Gilles Gourmont d'établir l'imprimerie grecque à Paris; ce qu'il fit, & les premiers livres tout grecs parurent cette année-là pour l'étude de cette langue dans l'université. Le premier livre grec qui sortit des presses Françaises fut un *in-4°*, contenant les sentences des sept sages de la Grèce, les vers dorés de Pythagore, le poème moral de Phocylide, les vers de la Sybille d'Erythrée, avec l'alphabet grec & quelques autres opuscules.

Gilles Gourmont fut encore le premier imprimeur de Paris qui eut des caractères hébreux en 1508, & qui en fit les premiers essais, de même sous les yeux de François Tiffard. Le premier ouvrage en hébreu qui sortit de ses presses fut une grammaire hébraïque *in-4°*. Elle est dans la bibliothèque de Sorbone.

Après Gilles Gourmont, les imprimeurs se pour-

C c c c

vurent de caractères grecs & firent de belles éditions en cette langue.

Joffe Batus, né à Ascha, petite ville dans le Brabant Autrichien en 1464, fut un des hommes les plus savans de son temps. Il commença par faire l'office de correcteur des manuscrits & des imprimés, à Lyon, chez Jean Tréhel. Après la mort de cet imprimeur dont il épousa la fille, Badius vint s'établir à Paris. Il fut reçu professeur en grec dans cette ville, & ne tarda point à lever une imprimerie sous le nom de *prædium asensifanum*. Il fit grand nombre d'éditions très-estimées par leur correction & par les préfaces savantes dont il les enrichit. On a de lui plusieurs auteurs classiques imprimés en lettres rondes; il mourut à Paris en 1535. Robert Étienne, Michel Vascosan, Jean de Roigny, étoient les gendres.

Il faut compter parmi les premiers & les plus célèbres imprimeurs qui s'établirent à Paris vers 1480, ANTOINE VÉRARD, dont on a un grand nombre de belles éditions. Il a publié plus de cent volumes de romans fur vélin, & ornés de très-belles miniatures, qui imitent parfaitement les beaux manuscrits d'après lesquels ils sont imprimés.

On a aussi de cet habile imprimeur, les *Politiques* & les *Éthiques* d'Aristote, traduites & commentées par Oresme, in-fol. en 1486 & 1488. Il a imprimé l'*Herbage de sapience*, in-fol. 1493; les *Grandes Chroniques de France*, 3 vol. in-fol. 1493; le *Boccace des nobles* & célèbres femmes; le *Roman de la Rose*, in-fol.; *Psalterium Davidicum* en lettres gothiques, rouges & noires; l'*Ordinaire des Chrétiens*, in-fol. 1494; le *Boîte de la consolation*, en français, in fol. 1494; *Lancelot du Lac de la table ronde*, 3 vol. in-fol. 1494; la *Bible illustrée*, 2 vol. in-fol. le *Miroir historique* de Vincent de Beauvais, 2 vol. in-fol. 1496; les *Prophéties de Merlin*, in-fol. 1498; le *Rational des divins offices* de Guillaume Durand, in-fol. 1504, traduit de l'ordre de Charles V, roi de France, par Jean Holain, provincial des Carmes; l'*Histoire de Joseph*, traduite en français, & dédiée à Charles VIII, &c.

MICHEL LENOIR, Parisien, imprima le Chevalier délié de la mort du duc de Bourgogne, in-4°. 1489; le triomphe des neuf Preux, ou histoire de Bertrand du Guesclin, in fol. 1507; le *Roman de la Rose*, in-4°. 1515, &c. Ses impressions sont estimées; il mourut le 29 septembre 1520.

Les ÉTIENNE, imprimeurs, sont renommés tant pour l'érudition, que pour les éditions grecques & hébraïques. On nomme huit Étiennes qui se sont illustrés dans leur carrière; mais Robert Étienne, & Henri II son fils, se sont immortalisés par leur goût pour leur art, & par leur savoir. Ils tiennent l'un & l'autre un rang supérieur dans la république des lettres.

Le célèbre Robert Étienne, instruit dans l'art de l'imprimerie par Simon de Colines son beau-père, avoit aussi acquis une connoissance éminente des langues & des humanités. Il s'appliqua par-

cullièrement à mettre au jour de magnifiques éditions des Bibles hébraïque & latine. Il est le premier qui les ait distinguées par verlets, & par des chiffres arabes; ce qui a été observé depuis par les autres imprimeurs. François I prenoit un plaisir singulier à le voir travailler à l'imprimerie. Un jour que ce roi vint comme Robert Étienne corrigeoit une épreuve, il ne voulut pas l'interrompre, & attendit qu'il l'eût achevée. Ce roi lui donna son imprimerie. Claude Garamond & Guillaume le Bé en fondirent les caractères; mais les traverses injurieuses que Robert Étienne effuya dans la suite, l'obligèrent de quitter sa patrie vers l'an 1551, & de se retirer à Genève, pour y professer la religion en liberté. Là, il continua d'enrichir le monde des plus beaux ouvrages littéraires.

Les éditions données par cet homme célèbre, sont celles de toute l'Europe où l'on voit le moins de fautes d'impression. Mill assure que dans son Nouveau Testament grec, des éditions de 1546, 1549 & 1551, ainsi que dans l'édition de 1549, in-seize, appelée *o mirificam*, il ne s'y trouve pas une seule faute typographique, & qu'il n'y en a qu'une dans la préface latine, savoir, *pures pour plures*. On sait par quel moyen il parvint à cette exactitude: il exposoit à sa boutique & affichoit ses dernières épreuves à la porte des collèges, en promettant un sou aux écoliers pour chaque faute qu'ils découvriraient, & il leur tenoit exactement parole.

Il mourut à Genève le 7 septembre 1559, âgé de 56 ans, après s'être comblé de gloire. Je dis, comblé de gloire, parce que nous devons peut-être autant à son industrie seule qu'à tous les autres savans & artistes qui ont paru en France depuis François I jusqu'à nos jours.

Son beau Trésor de la langue latine a immortalisé son nom, quoiqu'il ait été secouru dans ce travail par Budé, Tuián, Baif, Jean Thiry de Beauvoisis, & autres. La première édition est de Paris, 1536, la seconde de 1542, la troisième à Lyon en 1573, & la dernière à Londres en 1734, en quatre volumes in-folio.

Son désintéressement & son zèle pour le bien public, peignent le caractère d'un digne citoyen. On ne lui doit point d'éloges à cet égard; mais du moins ne falloit-il pas le calomnier, jusqu'à l'accuser d'avoir volé les caractères de l'imprimerie du roi en se retirant, & d'avoir été brûlé en effigie pour ce suet.

Il entretenoit chez lui dix à douze savans de diverses nations; & comme ils ne pouvoient s'entendre les uns les autres qu'en parlant latin, cette langue devint si familière dans cette maison, que ses correcteurs, sa femme, ses enfans, & les anciens domestiques, vinrent à la parler avec facilité. Il laissa un frere & deux fils dont il convint de parler.

CHARLES ÉTIENNE, frere de Robert I, après s'être fait recevoir docteur en médecine dans la

faculté de Paris, eut l'imprimerie du roi, & la fontint honorablement. Les anatomistes lui doivent trois livres de *différence partium corporis humani*, qui ne sont point tombés dans l'oubli. Cet ouvrage parut en 1545, in-folio avec Figures, & l'année suivante en françois chez Colines. Charles Étienne a le premier prouvé contre Galien, que l'œsophage se divisoit séparément de la trachée-artère, & que la membrane charnue étoit adipeuse. Il mourut en 1568, ne laissant qu'une fille nommée *Nicole*, auteur de quelques ouvrages en prose & en vers. Elle fut recherchée par Jacques Grévin, médecin & poète; & c'est pour elle qu'il composa ses *Amours d'Olympe*; mais elle épousa Jean Liebaud, médecin.

ÉTIENNE (Robert II) ne voulut pas suivre son père à Genève, & fut conféré conjointement avec son oncle Charles dans la direction de l'imprimerie royale, où il fit imprimer, depuis l'année 1560, divers ouvrages utiles, mais dont les éditions n'égalent pas celles de son père.

ÉTIENNE (Henri II), fils de Robert I, & frère de Robert II, eut la réputation d'un des plus sçavans hommes de son siècle, & des plus érudits dans les langues greque & latine. Il publia le premier, tout jeune encore, les poésies d'Anacréon, qu'il traduisit en latin. Il composa l'Apologie pour Hérodoté, espèce de satire contre les moines, qui lui en firent un procès criminel, dont il échapa par la fuite; mais il s'est immortalisé par son Trésor de la langue greque, en quatre tomes in-folio qui parurent en 1572. Il mourut à Lyon en 1598 âgé de 70 ans, laissant des fils, & une fille qu'Isaac Casaubon ne dédaigna pas d'épouser.

MICHEL VASCOSAN s'est distingué par ses éditions recommandables par le choix & la beauté des caractères, par la bonté du papier, l'exactitude des corrections, & l'ampleur de la marge. Henri II, reconnoissant le mérite de cet imprimeur, lui donna un privilège général pour dix ans. Vascosan étoit d'Amiens; il avoit son imprimerie dans la rue S. Jacques, à l'enseigne de la Fontaine; il imprimoit encore en 1572. Le docteur imprimeur & interprète du roi Frédéric Morel étoit son gendre, avec qui il est enterré sous le charnier de la paroisse de S. Benoît, dans le tombeau de Joffe Bado son beau-père.

L'imprimerie de Claude CHEVALON fut une des premières & des plus estimées de Paris: c'est une louange qu'on lui doit d'avoir fait avec soin, intelligence & exactitude les plus forts ouvrages de l'art, qui ont coûté le plus de travail & le plus de dépense. Les livres de Droit civil imprimés rouge & noir, avec les commentaires en quatre ou cinq volumes in-fol., le Saint Jérôme en cinq, le Saint Chrysostôme en cinq, le Saint Augustin en huit, sont des entreprises supérieures à ce qui avoit été fait jusqu'à ce courageux imprimeur. Il avoit épousé la veuve de Rembolt, l'associé d'Ulric Gering, & demeura dans sa maison

au Soleil d'or rue Saint Jacques, depuis l'année 1520.

SIMON DE COLINES, en latin *Colinaus*, né au village de Gentilly, près de Paris, dans le XVI^e siècle, commença à se distinguer dans l'imprimerie en 1519. Ayant épousé la veuve de Henri Étienne l'aîné, il employa d'abord les caractères d'Étienne, mais dans la suite il en fondit lui-même de beaucoup plus beaux. Il introduisit en France l'usage du caractère italique, avec lequel il imprima des ouvrages entiers; & son italique est préférable à celui d'Alde Manuce, qui en fut l'inventeur. Les éditions des livres grecs données par de Colines, sont d'une beauté & d'une correction admirable. Il y a de lui une édition du Testament grec, où le fameux passage de l'épître de Saint Jean des trois témoins, manque. Colines mourut, à ce qu'on croit, vers l'an 1550; c'est du moins ce qu'on peut augurer de la lettre 76 de Jean-Genes Sepulveda à Vascosan.

Il faut donner place parmi les imprimeurs renommés par la correction de leurs éditions, à CHARLOTE GUILLARD, qui s'est signalée par un nombre considérable d'impressions estimées & recherchées dans les bibliothèques. Elle avoit été instruite par l'associé de Gering, Berthold Rembolt son premier mari, avec qui elle demeura 16 ans jusqu'en 1518. Chevalon l'épousa en 1520, & la laissa veuve en 1542. Elle écrivit en 1552, qu'elle soutenoit les fatigues & les grandes dépenses de l'imprimerie depuis cinquante ans. Ses beaux ouvrages sont ceux qu'elle fit seule étant veuve pour la seconde fois. Telle est la Sainte Bible en latin, avec les notes du docteur Jean Benoît. Elle commença l'impression des ouvrages des Saints Pères, par le Saint Grégoire en 2 volumes, si correcte, que l'errata n'est que de trois fautes.

SEBASTIEN GRYPHIUS, né à Reutlingen, ville de Suabe sur la fin du XV^e siècle, *vir insignis ac litteratus*, dit Majorage, s'établit à Lyon, où il s'acquit un honneur singulier, par la beauté & l'exactitude de ses impressions. On estime beaucoup ses éditions de la Bible en hébreu, & même tout ce qu'il a donné dans cette langue. On ne fait pas moins de cas de la Bible latine qu'il publia en 1550, en 2 volumes in-fol. Il se servit pour cette édition latine du plus gros caractère qu'on eût vu jusqu'alors. Elle ne cède pour la beauté qu'à la seule Bible imprimée au Louvre en 1642, en 9 vol. in-fol.

Son Trésor de la langue Sainte de Pagnin, qu'il mit au jour en 1529, est un chef-d'œuvre. Il avoit de très-habiles correcteurs; l'errata des Commentaires sur la langue latine d'Étienne Dolet, n'est que de huit fautes, quoique cet ouvrage forme 2 vol. in-fol. Gryphius mourut en 1556, à l'âge de 63 ans; mais son fils Anroine Gryphius continua de soutenir la réputation de l'imprimerie de son père.

Geoffroi THORI ou TORT, né à Bourges dans le

XV^e siècle, libraire juré à Paris, contribua beaucoup à perfectionner les caractères d'imprimerie, & composa un livre qui parut après sa mort, intitulé le *Champ fleuri, contenant l'art & science de la proportion des lettres vulgairement appelées romaines*, à Paris l'an 1592, in-40. Il mourut en 1550.

Les MOREL. Nous devons aux Morels bien des éloges pour leur savoir & les beaux livres qu'ils ont publiés.

Guillaume MOREL, né en Normandie, selon la Croix du Maine, & célèbre imprimeur de Paris, étoit savant dans l'intelligence des langues. Il devint correcteur de l'imprimerie royale, après que Turnebe se fut démis de cet emploi en 1555. Ses éditions grecques sont fort estimées. Il commença lui-même quelques ouvrages, entre autres un dictionnaire grec-latin-françois. Il mourut en 1564.

Frédéric MOREL, apparemment parent éloigné de Guillaume, versé dans les langues savantes, fut gendre & héritier de Vascofan, dont il fit valoir l'imprimerie; & mourut à Paris en 1583, âgé d'environ 60 ans, laissant un fils d'un mérite supérieur, nommé semblablement Frédéric.

Celui-ci, après avoir été professeur & interprète du roi, fut pourvu de la charge d'imprimeur ordinaire de sa majesté pour l'hébreu, le grec, le latin & le françois. Le grand nombre d'ouvrages qu'il a publiés & traduits du grec sur les manuscrits de la bibliothèque du roi, avec des notes, sont des preuves authentiques de son érudition. Il mourut en 1630, âgé de 78 ans, & laissa deux fils, Claude & Gilles.

Claude Morel donna les éditions de plusieurs peres grecs, entre autres S. Athanasie.

Gille Morel son frere lui succéda, & publia les Œuvres d'Aristote, en 4 volumes in-fol. outre la grande Bibliothèque des Peres, qu'il mit au jour en 1643, en dix-sept vol. in-fol. Gille Morel est devenu conseiller au grand-conseil.

DOLET, né à Orléans dans le XVI^e siècle, imprimeur & libraire à Lyon, a mis au jour quelques-uns des ouvrages recherchés d'Étienne Dolet, bon humaniste, brûlé à Paris le 3 août 1546, pour ses sentimens sur la religion. Il auroit encore imprimé la version françoise de la plupart des œuvres de Platon, du malheureux Étienne Dolet, s'il n'eût été prévenu par son supplice.

Simon MILLANGES, né dans le Limousin en 1540, après avoir fait ses études, se rendit à Bourdeaux en 1572, pour y dresser une belle imprimerie. Les jurats de cette ville soutinrent cette entreprise, de leur argent & de leur crédit. Millanges se distingua par la correction de ses éditions, & mourut en 1621, âgé de 82 ans, ayant été un des bons imprimeurs du royaume pendant près d'un demi-siècle.

Sébastien NIVELLE, libraire & imprimeur de Paris, fleurissoit au milieu du XVI^e siècle. Entre les ouvrages qu'il mit au jour à ses dépens, on

ne doit jamais oublier le Corps du Droit civil; avec les Commentaires d'Accurse. C'est un livre précieux, un chef-d'œuvre que Nivellet fit paroltre en 1576, en 5 volumes in-fol.; mais Olivier de Harzy, & Henri Thierry, imprimeurs, en partageant aussi la gloire.

Mamert PATISSON, natif d'Orléans, étoit très-habile dans les langues savantes; & dans la sienne propre. Il épousa la veuve de Robert Étienne, en 1580, se servit de son imprimerie & de la marque. Ses éditions sont correctes, ses caractères beaux, & son papier très-bon. En un mot, il n'a omis aucun des agrémens qu'on recherche dans les livres: aussi ses impressions vont presque de pair avec celles de Robert Étienne. Mamert mourut en 1600.

Pierre PALLIOT, imprimeur & généalogiste, né à Paris en 1608, de bonne famille, se maria à 25 ans à Dijon avec la fille d'un imprimeur: alliance qui le détermina à embrasser la profession de son beau-père, qu'il a exercée long-temps, & toujours honorablement. Il a imprimé tous ses livres, qui sont en très-grand nombre, mais qui n'intéressent que les curieux de la généalogie des maisons de Bourgogne. Palliot grava lui-même le nombre prodigieux de planches de blason dont ils sont remplis. C'étoit un homme exact & infatigable au travail. Il mourut à Dijon en 1698, à l'âge de 89 ans; & laissa, sur les familles de Bourgogne, 13 vol. in-fol. de Mémoires manuscrits qui étoient dans la bibliothèque de M. Joly de Blerzy, maître des requêtes; on ignore où ils ont passé depuis.

Antoine ÉTIENNE, fils de Paul, natif de Genève, vint à Lyon, où il commença ses études; & ensuite à Paris, où il les acheva. Il obtint des lettres de naturalité, en date du 20 septembre 1612; & pour avoir fait abjuration de l'hérésie de Calvin entre les mains du cardinal du Perron, il eut du clergé une pension de 500. livres & la charge d'huissier de l'assemblée du clergé. Cet Étienne fut reçu imprimeur & libraire à Paris le 26 octobre 1618, & fut honoré de la charge d'imprimeur du roi au mois de décembre 1623, avec 600 livres d'appointemens assignés sur l'épargne. Il fut aussi pourvu de celle d'imprimeur & libraire du roi à la Rochelle, vacante par la mort de son frere Joseph, le 13 février 1630.

Cet imprimeur publia en 1614, S. Joannis Chrysostomi Homilia in Gressum, in-fol. Les Œuvres du cardinal du Perron, 4 vol. in-fol. 1620; Testamentum vetus & novum, secundum LXX, Sixti V Pontificis, &c. 3 vol. in-fol. grec latin. 1628. Les Triomphes de Louis le juste, avec les Éloges, par Henri Étienne, & les figures de Valdor, in-fol. 1645. Il a encore imprimé le Plutarque grec & latin, 4 vol. in-fol. 1624; les Œuvres de Xénophon, grec & latin, in-fol. 1625; les Œuvres d'Aristote, 1629; les Œuvres de Strabon, & autres ouvrages considérables. Cet imprimeur étoit savant, grand orateur & bon poète. Nous avons, entre autres

livres de sa composition & de son impression, le *Supplément au nouveau Théâtre du monde de Davity*, in-fol. Il mourut en 1674. Son fils Henri Étienne lui succéda dans son imprimerie, dans les charges, & l'on peut dire dans son savoir & sa réputation.

Pierre ROCOLAT, natif de Paris, fut reçu imprimeur & libraire en 1618, & pourvu de la charge d'imprimeur ordinaire du roi, par lettres du 14 avril 1635; & bientôt après, de celle d'imprimeur de la ville de Paris. Il imprima les *Résolutions de l'assemblée des Princes, Ducs, Seigneurs & Officiers de la Couronne, tenue à Fontainebleau*, in-8°. 1621. Les *Œuvres de Bacon*, en 1626. *Instruction pour apprendre à monter à cheval*, par Ant. de Pluvinel, in-fol. 1627, avec des Figures très-bien faites, qui font rechercher cette édition, &c. Cet imprimeur avoit donné, pendant les guerres de Paris, des témoignages si publics de sa fidélité envers le roi Henri IV, étant pour lors capitaine de son quartier, que sa Majesté l'honora d'une médaille où étoit son portrait, avec une chaîne d'or, qui lui furent mises au cou par le maître des cérémonies, & qui furent accompagnées d'un brevet très-flatteur pour lui & sa famille. Il eut le bonheur de rendre aussi des services importants au chancelier Séguier, & de recevoir des témoignages de sa bienveillance.

Sébastien CRAMOISI, né à Paris, dont il fut échevin, obtint par son mérite la direction de l'imprimerie du Louvre, établie par Louis XIII. Il mourut en 1669, & eut pour successeur son petit-fils. Mais, quoique plusieurs de leurs éditions méritent fort d'être recherchées, elles n'ont ni l'exactitude, ni la beauté de celles qui sont sorties des imprimeries des Étienne, des Manuce, des Plautin &c. Les Martin, Coignard & Muguet, ont succédé aux Cramoisi; & ont à leur tour enrichi la république des lettres, d'éditions très-belles & très-estimées.

Antoine VIRAT, Parisien, s'est rendu fameux dans le XVIII^e siècle, par le succès avec lequel il porta l'imprimerie presque à la perfection. Quoique de son temps les Hollandais semblaient être les maîtres de cet art, on croit que Virat étoit capable de les surpasser, s'il se fût avisé d'observer, comme on a fait depuis, la distinction de la consone d'avec la voyelle, dans les lettres i & j, u & v.

Quoi qu'il en soit, la *Polyglotte* de Guy-Michel le Jay, qu'il a imprimée, est un chef-d'œuvre de l'art, tant par la nouveauté & la beauté des caractères, que par l'industrie & l'exactitude de la correction. Sa Bible latine in-fol. & in-4° va de pair avec tout ce qu'on connoît de mieux. En un mot, il a égalé Robert Étienne pour la beauté de l'imprimerie; mais il a terni sa gloire en faisant fondre les caractères précieux des langues orientales, qui avoient servi à imprimer la Bible de le Jay, pour n'avoir aucun rival après sa mort.

M. de Flavigny s'étoit avisé de censurer dans une brochure, non l'action de Virat, mais quelques endroits de la Bible magnifique qu'il avoit mise au jour, & qu'il étoit bien permis de critiquer, celui-ci éprouva des chagrins incroyables, pour une seule faute d'impression qui n'étoit point dans son manuscrit. Il avoit cité le passage de S. Matthieu : *epice primum trabem de oculo tuo*. Gabriel Sionita, prenant un vif intérêt à la défense de la Bible à laquelle il avoit travaillé, ayant lu la critique de M. de Flavigny, l'accusa, dans sa réponse, de mœurs corrompues, de sacrilège, & d'une impiété sans égale, d'avoir osé corriger le texte sacré, en substituant un mot infâme à la place du terme honnête de l'Évangéliste. Qui croiroit que tous ces sanglans reproches n'avoient d'autre fondement qu'une inadvertance d'imprimerie ? La première lettre du mot *oculo* s'étoit échappée fortuitement de la forme, après la revue de la dernière épreuve, lorsque le compositeur toucha une ligne mal dressée, pour la remettre droite.

Jean CAMUSAT se distingua dans le XVII^e siècle à Paris, en recherchant par préférence à n'imprimer que des livres bons en eux-mêmes, sans en euilager le profit : de sorte qu'on regardoit comme recommandable tout ouvrage qui sortoit de son imprimerie.

Il fut choisi en 1634 pour être imprimeur & libraire de l'Académie françoise, qui, dans les commencemens, tenoit ses assemblées chez lui. Cette illustre compagnie l'honora de sa confiance, & le charges, dans plusieurs occasions, de faire en son nom des remerciemens & complimens à des hommes de lettres. Elle lui fit dire un service à sa mort qui arriva en 1639.

Il faut nous borner à ces anciens maîtres; nous aurions un champ trop vaste à parcourir si nous voulions appeler en témoignage de la célébrité soutenue des imprimeurs françois, les belles éditions qui sont sorties ou sous des pressés des Rigault, des Anisson, des Barbon, des Coignard, des Jombert, des de la Tour, des Lambert, des Pierres, des deux Didot, & de quelques autres.

Nous ne devons pourtant pas dissimuler que M. Didot l'aîné sur-tout vient de frayer de nouvelles routes vers la perfection de l'art. Cet habile artiste a reconnu que l'ancienne presse pouvoit être rectifiée, & il en a imaginé une nouvelle qui donne la facilité de tirer la forme entière en un seul temps; il a conçu que la beauté de l'impression dépendoit principalement des caractères, & il en a fait graver & fonder de nouveaux qui joignent plus d'élégance à une proportion plus régulière; il a senti que le papier d'impression étoit susceptible d'être amélioré, & il en a fait fabriquer à Annonay qui surpasse tout ce que la Hollande a jamais produit de mieux à cet égard; il a enfin compris que le principal mérite d'une impression étoit une exacte correction, & c'est encore ce qui rend si précieuses ses éditions des au-

teurs classiques latins & français. Au reste, son zèle infatigable a excité celui des autres maîtres, ses confrères, & bientôt l'imprimerie française sera reconnue comme la plus célèbre & la plus parfaite de l'univers.

II. Des différentes parties de l'imprimerie.

Une imprimerie est composée de caractères & de presses, avec les utensiles qui leur conviennent.

Il faut d'abord connaître les différents caractères qui sont en usage pour l'impression. Nous en avons déjà parlé dans le premier volume de ce Dictionnaire, en traitant de la gravure des poinçons & de la fonderie des caractères. Il suffit de rappeler ici qu'on les distingue en général en vingt corps, qui se suivent en montant par degrés du plus petit au plus fort.

Les plus petits caractères sont la *perle*, la *stanoise* ou la *parisienne*, la *nonpareille* & la *minuone*. Ces caractères sont employés rarement à cause de leur finesse fatigante à la vue.

Les autres caractères qui acquièrent successivement plus de force, se nomment *petit-texte*, *gailarde*, *petit-romain*, *philosophie*, *cicéro*, *saint-augustin*, *grès-texte*, *grès-romain*. Ce sont les caractères les plus usités dans l'impression, soit du texte, soit des notes.

Ceux qui viennent après ne sont guère employés que pour des titres, des inscriptions ou des placards; on les appelle *petit-paragon*, *grès-paragon*, *palefine*, *petit-canon*, *trismégiste*, *grès-canon*, *double-canon*, *triple-canon*, *grösse-nonpareille*.

On nomme *lettres*, sans acception de corps ou de grandeur, chaque pièce mobile ou séparée dont sont assortis les différents caractères. Il y a quatre sortes de lettres dans chaque corps de caractères; savoir, les capitales, petites capitales ou majuscules & minuscules, les lettres du bas de casse, & les lettres doubles, telles que le *fi*, le *ff*, le double *ffi*, le double *ffj*, & quelques autres.

Il y a outre ces corps & grandeurs, un nombre de lettres pour les impressions des affiches & placards, que l'on nomme, à cause de leur grandeur & de leur usage, *grösses* & *moyennes*. Elles sont de fonte ou de bois; ces corps n'ont point de petites capitales ni des lettres du bas de casse.

Chaque corps de caractères est assorti de lettres *romaines* ou de lettres *roudes*, & de lettres *italiques* qui sont plus penchées que les *roudes*.

Il y a aussi pour chaque corps de caractères, des *quadrats* qui sont des pièces de fontes plus basses de quatre lignes que la lettre; on les fait de différentes grandeurs pour la justification des lignes. Ces quadrats remplissent les lignes dont les mots n'en contiennent qu'une partie, & dont le restant paroît vide à l'impression. Ils forment de même les alignés, le blanc des titres, & les

blancs qu'occasionnent assez fréquemment les ouvrages en vers.

Ontre les quadrats on a des *quadrains*, pièces de fonte également plus basses de quatre lignes que les lettres. Les quadrains sont exactement carrés & d'usage au commencement d'un article après un alinéa. On s'en sert très-fréquemment, sur-tout dans les ouvrages où les chiffres dominent, comme ceux d'algebre & d'arithmétique. Le quadrain est régulier dans son épaisseur. Deux chiffres ensemble font celle d'un quadrain. Il y a encore des *semi-quadrains* de l'épaisseur d'un chiffre, pour la plus grande commodité de l'art.

De plus, chaque corps est assorti de *réglets* en fonte qui marquent des lignes droites sur le papier; on s'en sert à la tête des chapitres & quelquefois après les titres courans des pages. L'œil du réglest est triple, double ou simple. On en forme quelquefois des cadres pour entourer les pages entières.

On doit être pareillement pourvu d'*espaces* qui sont de petits morceaux de fonte proportionnés au corps du caractère pour lequel ils sont fondus, & qui, étant plus bas que la lettre, forment le vide ou le blanc qu'on voit dans l'impression entre chaque mot. Les espaces sont de différentes épaisseurs; il y en a de fortes, de minces & de moyennes, pour donner au compoiteur la facilité de justifier.

On ne peut se passer également de *régletes* minces de fontes ou de bois, qu'on met entre chaque ligne de caractère pour les éloigner un peu les unes des autres, & laisser par-là du blanc entr'elles; ce qui se fait principalement pour la poésie.

Il y a des fontes qui portent leur *blanc*; ce qui arrive lorsqu'un caractère est fondu sur un corps plus fort qu'il n'a coutume d'être, comme lorsqu'on fond le caractère de *petit-romain* sur le corps de *cicéro*. Cet œil de *petit-romain* se trouvant sur un corps au dessus du sien propre, laisse entre les lignes plus de blanc que s'il étoit fondu sur son corps naturel. Cela évite d'ajouter des régletes pour écarter les lignes; & les intervalles ont alors un blanc plus propre & plus régulier.

Les *vignettes* sont de petits ornemens mobiles de fonte, qui doivent aussi s'assortir avec chaque corps de caractères.

Il faut entendre par *l'œil de la lettre*, l'étendue ou plutôt l'épaisseur d'un caractère. On distingue ces différents degrés d'épaisseur par les termes de *petit œil*, *œil ordinaire*, *œil moyen*, *grés œil*. On appelle aussi corps cette épaisseur juste & déterminée relative à chaque caractère en particulier. C'est cette épaisseur ou ce corps qui fait la distance des lignes.

M. Fournier le jeune, habile fondeur de caractères, est parvenu à déterminer les forces relatives de tous ces corps, comme nous l'avons rapporté dans l'article des *Caractères d'imprimerie*.

Voici, sous un autre point de vue, la liste des caractères qui sont le plus en usage, avec des chiffres qui marquent la graduation des corps :

La Nompaille	6.
La Mignone	7.
Le Petit-Texte	8.
La Gaillarde	9.
Le Petit-Romain	10.
La Philosophie	11.
Le Cicéro	12.
Le Saint-Augustin	14.
Le Grès-Romain	18.
Le Petit-Parangon	20.
Le Grès-Parangon	22.
Le Petit-Canon	28.
Le Grès-Canon	44.

Les corps suivants sont presque inusités.

La Perle	4.
La Parisienne ou Sédanoise	5.
Le Grès-Texte	16.
La Palestine	24.
Le Trismégiste	36.
Le Double-Canon	56.

Dans cette liste, on n'a considéré les caractères que sous une seule dimension, c'est-à-dire, selon leur corps seul ; & le chiffre qui les accompagne indique suffisamment que deux corps de *nompaille* équivalent à un corps de *cicéro*, parce que deux fois 6 équivalent à 12, &c.

On peut encore considérer les caractères sous leurs deux dimensions sujetes à variation, c'est-à-dire, selon leur corps & leur épaisseur pris ensemble. Ainsi, soit leur correspondance indiquée par les chiffres ci-après :

La Nompaille	100.
La Mignone	75.
Le Petit-Texte	64.
La Gaillarde	50.
Le Petit-Romain	40.
La Philosophie	32.
Le Cicéro	28.
Le Saint-Augustin	20.
Le Grès-Romain	14.
Le Petit-Parangon	10.
Le Grès-Parangon	8.

On voit par ce tableau, que le petit-romain est au S. Augustin comme 40 est à 20 ; c'est-à-dire, que la matière d'une feuille composée en petit-romain ferait environ deux feuilles si on la composait en S. Augustin, & quatre feuilles en petit-parangon, &c. Nous disons environ, parce que, quoique nous supposons qu'on emploie la même justification, c'est-à-dire, la même longueur de ligne, on n'a pas toujours la liberté de donner la même longueur aux pages, par la raison qu'on ne peut diviser un corps de caractère, & que la page doit être nécessairement ou plus longue, ou plus courte, si un certain nombre de lignes ne fait pas juste la longueur désirée pour la page. Secondement, les corps ne sont pas exactement de même force dans toutes les imprimeries ; le

corps de *cicéro*, par exemple, d'une imprimerie, est ou plus fort ou plus faible que le corps de *cicéro* d'une autre imprimerie. Troisièmement, les fondeurs donnent à chaque lettre plus ou moins d'épaisseur, selon qu'il leur plaît ; de sorte que de deux fontes de *cicéro*, par exemple, sorties des mains du même fondeur, l'une portera 43 i dans une justification donnée, tandis que l'autre n'en portera que 40. Quatrièmement, les mots sont souvent, & même nécessairement plus espacés dans une composition que dans l'autre. Ainsi, ces diverses causes peuvent occasioner une différence assez considérable dans la correspondance que nous avons cherché à établir. (*Article extrait du Dictionnaire des Arts & Métiers.*)

Quoi qu'il en soit, par le moyen d'une table de proportion, un imprimeur doit voir ce qu'un caractère augmente ou diminue de pages sur un autre caractère. Il peut savoir combien il faut de lignes de *petit-romain*, par exemple, pour faire la page in-12 de *cicéro* ou de S. Augustin ; & combien, par ce moyen, on gagnera ou perdra de pages sur une feuille, par conséquent ce qu'un volume aura de plus ou de moins de feuilles en l'imprimant de tel ou tel caractère.

Les proportions des caractères entr'eux, bien établies & bien connues, rendent aussi à un compositeur le mécanisme de la composition plus sûr & plus prompt. En effet, celui qui fait la portée de ses caractères, peut remplir exactement tous les espaces vides, sans addition ni fraction, soit dans la composition des vignettes de fonte, soit dans d'autres parties difficiles. S'il a, par exemple, pour un reste de page un vide de six lignes de *nompaille* à remplir, il saura qu'il peut y substituer ou quatre lignes de quadrats de *gaillarde*, ou trois de *cicéro*, ou deux de *grès-romain*, ou une seule de *trismégiste* : alors il remplit son blanc avec autant de promptitude que de facilité.

Quand un imprimeur veut s'affortir d'une forte de caractères, il demande à son fondeur une fonte de *cicéro*, une fonte de *petit-romain*, &c. c'est-à-dire, des caractères fondus sur les corps, soit de *cicéro*, soit de *petit-romain*.

Il commande ces fontes par cent pesant, ou par feuilles. Quand il demande une fonte de cinq cents, il veut que cette fonte, bien assortie de toutes les lettres, pèse cinq cents. S'il la demande de dix feuilles, il entend qu'avec cette fonte on puisse composer au moins dix feuilles ou vingt formes, sans être obligé de distribuer.

La détermination des rapports en nombre qu'il faut mettre dans les différentes fortes de caractères, s'appelle *police*. Cette police peut varier beaucoup d'une langue à une autre ; mais elle est à peu près la même pour toutes sortes de caractères employés dans la même langue. On a rapporté un exemple de police française dans l'article des *Caractères d'imprimerie*, premier volume de ce Dictionnaire.

On a besoin quelquefois de compter la copie

d'un manuscrit, pour savoir combien de formes ou de pages elle contiendra. Pour cela, on compose une page du même caractère & de la même justification qu'on veut donner à l'ouvrage, & l'on marque dans le manuscrit l'endroit où finit cette page; ensuite on compte le nombre de lignes du manuscrit qui sont entrées dans la page de composition, & on continue de compter sur le manuscrit le même nombre de lignes que celui compris dans la page de composition, jusqu'à ce qu'il y en ait suffisamment pour une forme. Enfin, on compte combien une forme de composition contient de feuillets de manuscrit.

Lorsqu'on fait le nombre des feuillets qu'il faut pour faire une forme de composition, on s'appuie combien le manuscrit a de feuillets; & s'il faut dix feuillets pour faire une forme de composition, on saura que quarante feuillets font quatre formes; cent feuillets, dix formes; ainsi du reste.

On peut abréger cette opération, en divisant le nombre des feuillets du manuscrit, par le nombre des pages qu'il faut pour une feuille de composition.

Quant aux titres qui sont dans le manuscrit, comme les *paries*, *chapters*, *articles*, *sections*, *paragraphes*, ou autres, on doit composer un titre de chaque sorte avec les mêmes vignettes & les blancs dont on voudra orner un ouvrage, ensuite compter combien chaque titre contiendra de lignes, & faire une supputation de toutes ces lignes, pour savoir combien elles feront de pages ou de formes.

Si c'est pour des placards, comme des affiches en feuille, on prend la justification de ses lignes sur le papier qu'on veut employer à cet effet; ensuite on compose une ligne ou deux du manuscrit, & on calcule le nombre de lignes que le manuscrit contient. Si la matière court trop loin, en la faisant de *petit-canon*, on doit employer le *paragon*; ainsi des autres caractères à proportion, en observant de laisser la marge tant des côtés, que de la tête & du bas.

De la casse.

La casse est composée de deux châsses, l'un supérieur & l'autre inférieur. Le châssis est une espèce de long tiroir de bois, d'environ 33 à 34 pouces de long, sur 14 de large & 22 lignes de profondeur; il est divisé en deux parties égales par une barre parallèle à la largeur, aussi forte que celle de la bordure; & chaque partie est subdivisée, par des lattes mises de champ, en plusieurs compartimens nommés *caissettes*, égaux dans le châssis supérieur, & de grandeurs différentes dans le châssis inférieur.

On pose les châsses deux ou trois à côté l'une de l'autre sur des treteaux en pente en forme de pupitre: le châssis inférieur, ou *bas de casse*, placé au bas de la presse, retient le châssis supérieur, ou *haut de casse*. Les châsses ainsi assemblées

& montées sur des treteaux, se nomment *rang de deux ou de trois casses*. Chaque compositeur doit avoir son rang, & quelquefois plusieurs, si l'ouvrage qu'il fait est susceptible de trois ou de quatre sortes de caractères différents en grôseur, avec leur italique.

Dans le châssis supérieur, dont les caissettes, égaux en grandeur, sont au nombre de quarante-deux, avoir, sept de long sur sept de large dans une moitié de châssis, & autant dans l'autre, on met du côté gauche, selon l'ordre alphabétique, les majuscules ou grandes capitales; du côté droit, les petites capitales suivant le même ordre; & au dessous des unes & des autres, les lettres accentuées, quelques lettres liées, comme *et*, *ff*, plusieurs autres moins courantes, & quelques signes, comme crochets, parenthèses, paragraphes, &c.

Dans le châssis inférieur, qui est composé de cinquante quatre caissettes de grandeurs différentes, on place les lettres minuscules pour le discours ordinaire; on les nomme de *bas de casse*, ou simplement *lettres du bas*, à cause de leur local. Ces lettres ne sont point rangées par ordre alphabétique comme les capitales, mais leurs caissettes sont disposées de manière que les plus grands, destinés pour les lettres qui sont le plus employées, telles que les voyelles, &c. se trouvent sous la main de l'ouvrier. On met aussi dans le bas de casse les chiffres, quelques-unes des lettres liées, les signes de ponctuation, les quadrats, quadratins, demi-quadratins, & les espaces.

Des personnes qui composent une imprimerie.

Le *prote*, le compositeur, l'imprimeur à la presse, composent essentiellement une imprimerie. Il convient de parler de leur personne, avant d'entrer dans les détails de leurs opérations.

Le *prote* d'une imprimerie étant celui sur lequel roule tout le détail, & étant obligé de veiller également sur les compositeurs & les imprimeurs, il doit connaître parfaitement la qualité de l'ouvrage des uns & des autres, & sur-tout ne pas trop donner à l'habitude & aux préjugés d'état, qui nuisent si fort au progrès de tous les arts. Pour ce qui regarde la composition, il doit savoir la langue, & être instruit dans les langues latine & grecque; posséder à fond l'orthographe & la ponctuation; connaître & avoir exécuté la partie du compositeur, pour lui indiquer en quoi il a manqué, & le moyen le plus convenable pour réparer ses fautes. Quant à l'impression, il doit avoir assez de goût pour décider quelle est la teinte, en quelque sorte, qu'il faut donner à l'ouvrage; avoir l'œil à ce que les épreuves soient préparées convenablement, savoir par quel endroit peche la presse quand l'ouvrage souffre, & connaître assez toutes les parties pour les faire réparer au besoin, & comme il convient.

Pour la lecture des *épreuves*, comme c'est sur lui

lui que tombe le reproche des fautes qui peuvent se glisser dans une édition, il faudroit qu'il connût autant qu'il est possible, les termes usités, & sçavoir à quelle science, à quel art, & à quelle matiere ils appartiennent. Il y a de l'injustice à lui imputer les irrégularités, quelquefois même certaines fautes d'orthographe; chaque auteur s'en faisant une à son goût, il est obligé d'exécuteur ce qui lui est prescrié à cet égard. En un mot, on exige d'un prote qu'il joigne les connoissances d'un grammairien à l'intelligence nécessaire pour toutes les parties du manuel de son talent.

Il faut au *compositieur*, pour exceller dans son état, une grande partie des qualités nécessaires dans le prote, puisque c'est parmi ses semblables que l'on choisit ce dernier. Il a besoin dans ses opérations d'une grande attention pour saisir le sens de ce qu'il compose, & placer la ponctuation à propos; pour ne rien oublier, & ne pas faire deux fois la même chose, fautes dans lesquelles la plus légère distraction fait souvent tomber. Il doit éviter dans sa composition les mauvaises divisions d'une ligne à l'autre (on ne devoit jamais diviser un mot d'une page à l'autre); espacer également tous les mots de la même ligne, & tâcher qu'une ligne essée ne suive ou ne précède pas une ligne trop au large; mettre de l'élégance dans les titres, sans dénigrer le sens; qu'il prenne garde, en corrigeant les fautes, de rendre sa composition aussi belle & aussi-bien ordonnée que s'il n'y avoit pas eu de faute.

Un *imprimeur à la presse* doit joindre à une grande attention pour la tenue & le bel œil de l'impression, beaucoup de capacité pour juger d'où peuvent provenir les défauts de son impression, soit dans le dérangement de quelque-une des parties de la presse, soit dans le mauvais apprêt de ses balles, de son papier & de ses étoffes, soit enfin dans la façon de manœuvrer. Son talent est de faire paroître l'impression également noire & nette, non seulement sur la même feuille, mais sur toutes les feuilles du même ouvrage, & de faire que toutes les pages tombent exactement l'une sur l'autre.

Il faut pour une belle impression qu'elle ne soit ni trop noire, ni trop blanche; elle doit être d'un beau gris: trop noire, elle vient pochée, le caractère paroît vieux, & son œil est plein; trop blanche, elle vient égratignée, & fatigue les yeux du lecteur. Au reste, on en juge mieux à la vue que par raisonnement.

Il n'est peut-être pas inutile ici qu'un *imprimeur* fasse observer aux auteurs que c'est souvent leur faute si leurs livres ont besoin de si longs errata. Leur négligence à écrire libellément les noms propres & les termes de sciences ou d'arts qui ne peuvent être familiers à un *compositieur*, en est presque toujours la cause. Il est impossible qu'un *imprimeur* entende assez bien toutes les matieres sur lesquelles il travaille, pour ne pas se tromper quelquefois. On engage les gens de lettres à vouloir bien faire

Arts & Métiers. Tome III.

attention à cet avertissement, pour que leurs ecuvres ne soient pas déshonorées aussi souvent qu'elles le sont par des fautes grossières.

À l'art d'exprimer & de communiquer nos pensées les plus abstraites, à l'art d'écrire, on ne pouvoit rien ajouter de plus intéressant, que celui de répéter cette écriture avec promptitude, avec élégance, avec correction & presque à l'infini, par le moyen de l'imprimerie. De là vint que bientôt après sa découverte, les imprimeurs se formèrent & se multiplièrent en si grand nombre.

Main-d'œuvre de l'imprimerie.

La main-d'œuvre de l'imprimerie en lettres, ou *typographie*, consiste dans deux opérations principales; savoir, la *composition* ou l'assemblage des caractères, & l'*impression* ou l'empreinte des caractères sur le papier.

On appelle, dans l'imprimerie, *compositieur* ou *ouvrier de la casse*, celui qui travaille à l'assemblage des caractères.

On appelle *imprimeur* ou *ouvrier de la presse*, celui qui travaille à l'impression ou à l'empreinte des caractères sur le papier, par le moyen de la presse.

Nous allons commencer par les opérations du *compositieur*, qui sont la *distribution*, l'*assemblage des lettres* ou la *composition*, l'*imposition*, & la *correction*.

Opérations du compositieur.

Le *compositieur* prend d'abord dans les rayons ou tablettes de l'imprimerie, deux *casses* du caractère destiné pour l'ouvrage sur lequel il doit travailler, une *casse* de *romain* & une *italique*. Il dresse ces deux *casses* dans le rang ou la place qu'il doit occuper. Le rang le plus clair est le plus avantageux; & il doit être arrangé de façon que quand le *compositieur* travaille à sa *casse*, il présente le côté gauche à l'endroit d'où il tire son jour.

Le caractère *romain* étant ordinairement celui dont il entre le plus dans la composition, la *casse* de *romain* se place le plus près du jour, & la *casse* d'*italique* à côté.

S'il y a quelque temps que les *casses* n'ont servi & qu'elles soient poudreuses, le *compositieur* prend un soufflet, & souffle tous les caractères l'un après l'autre pour en faire sortir la poussière, en commençant par le haut de la *casse*. Il regarde ensuite s'il n'y a point dans ses deux *casses* quelques lettres d'un autre corps; s'il en trouve, il les ôte & les donne au *prote* (qui est celui qui a soin des caractères & des ustensiles de l'imprimerie) pour les mettre à leur place. S'il y a quelques sortes de trop, il les survide & les met dans des cornets; ou mieux encore, dans des *cassans* ou grands tiroirs à compartimens qui répondent à ceux des *casses*, destinés à servir d'entrepôt aux caractères.

D d d d

Distribution.

Après que le compositeur a donné à ses deux châffes le plus de propreté qu'il lui a été possible, il doit distribuer. Pour cela le prote lui donne des paquets de lettres, si le caractère est en paquet. Le compositeur en ôte l'enveloppe, les arrange sur le marbre ou sur un ais, l'œil en dessus & le cran tourné de son côté, prend de l'eau claire avec une éponge, en mouille la quantité qui lui est nécessaire pour emplir la châsse, & délie les paquets à mesure qu'il les distribue.

Si le caractère est en forme, le prote indique au compositeur une forme de distribution. Il va la prendre, l'apporte, met sur le marbre un grand ais ou le plus souvent deux demi-ais, met la forme sur ces ais, l'œil du caractère en dessus, prend un marteau, l'y déferre, mouille le caractère avec l'éponge, ôte le châffis, ôte aussi la garniture, la met arrangée sur un autre ais, garde ce châffis & cette garniture s'ils doivent lui servir, sinon il les donne au prote pour les ferrer.

Le compositeur prend une règlete qui doit être un peu plus longue que les lignes de distribution, & enlève les titres courans des pages, les lignes de quadrats, les vignettes, les règlets doubles ou simples, en un mot tout ce qu'il croit pouvoir lui servir dans sa composition, & le met dans une galée.

Ensuite il pose le plat de sa règlete contre le corps du caractère du côté du cran, & du côté de la main gauche le bout de la règlete au niveau des lignes de distribution; il apuie le doigt annulaire de chaque main contre la règlete; & pressant les lignes de côté également en sens contraire avec l'indicateur & le doigt du milieu aussi de chaque main, & tirant un peu vers lui, il sépare, puis enlève une quantité de caractère qui s'appelle une *poignée*, plus ou moins grosse à proportion de la longueur des lignes de distribution. La main droite soutient seule un instant cette poignée, pendant lequel la gauche s'ouvre & se présente les doigts écartés, pour la recevoir & la soutenir sur le doigt annulaire ou sur le petit doigt, apuie contre le pouce dans toute sa hauteur.

Le compositeur commence à distribuer. Il prend avec le doigt du milieu, l'index & le pouce de la main droite, en commençant par la fin de la ligne qui se trouve la première en dessus, un, deux ou trois mots de la distribution, à proportion de leur longueur; & soutenus sur le doigt annulaire, il les lit, & par un petit mouvement du pouce, de l'index & du doigt du milieu, en met chaque lettre l'une après l'autre dans le caissetin de la châsse qui lui est destiné.

Il prend ensuite deux ou trois autres mots, il les distribue de même, & encore deux ou trois autres après, jusqu'à ce que la première ligne soit finie. Il entame de même la ligne suivante qui se trouve la première en dessus, & ainsi successive-

ment les autres lignes jusqu'à ce que la poignée soit entièrement distribuée. Ensuite il prend plusieurs autres poignées & les distribue de même, jusqu'à ce que la châsse se trouve remplie.

En distribuant, le cran doit être dessous & l'œil de la lettre tourné du côté du compositeur, à cause de la commodité évidente qui en résulte dans la distribution, malgré la méthode contraire de quelques étrangers, qui distribuent le cran dessus, & le pied du caractère tourné de leur côté.

Le compositeur doit, en distribuant, éviter avec le plus grand soin de faire ce qu'on appelle dans l'imprimerie des *coquilles*; c'est-à-dire, de mettre dans un caissetin les lettres qui sont d'un autre caissetin. Les lettres de la distribution devant entrer dans la composition, il arrive de ce mélange, que le compositeur qui porte la main dans un caissetin pour prendre une lettre, en prend une autre, ce qui charge l'épreuve de fautes & le compositeur de corrections. Si en distribuant il lui échappe quelque lettre & qu'elle tombe dans un autre caissetin, il doit la chercher aussitôt, & faire en sorte de la trouver pour la mettre à sa place.

Quand le compositeur a fini de distribuer, il voit si sa châsse est bien assortie; s'il lui manque quelque sorte, il la cherche dans les autres châffes du même caractère; s'il en a quelque une de trop, il la survide.

Prendre la justification.

Le compositeur prend ensuite la justification. Prendre la justification, c'est déserter, avec le dos de la lame d'un couteau, la vis d'un compositeur, & en faire mouvoir les branches, c'est-à-dire, les avancer ou reculer dans toute la longueur de la lame, en portant la vis & l'écras d'un trou à un autre, à proportion de la longueur des lignes de l'ouvrage, & ferrer la vis.

Si l'ouvrage est commencé, il faut prendre la justification sur une ligne bien justifiée (c'est-à-dire, ni forte ni foible) d'une nouvelle composition. Il ne faut point la prendre sur une ligne de distribution; on risquerait de la prendre trop foible, parce que les lignes se resserrent & se rétrécissent plus ou moins à proportion du plus ou moins de temps qu'elles restent en châffis, & les lignes de petit caractère plus que les lignes de gros caractère.

Si la copie est imprimée, & que la réimpression se fasse du même format & du même caractère, il faut, en présentant le compositeur sur une page, prendre la justification tant soit peu plus large que les lignes, par exemple, d'un *r*, parce que le papier, qui a été trempé pour l'impression, s'est rétréci en séchant: ou bien le compositeur choisit une ligne un peu serrée de cette page imprimée, la compose, & prend la justification sur cette même ligne.

Quand on prend la justification d'un ouvrage de longue haleine, on détermine ordinairement

la longueur des lignes sur un nombre d'm m du caractère. Au moyen de cette détermination, si l'on est obligé de déjustifier le compositeur pour un autre ouvrage, on est sûr, en reprenant, de trouver juste la justification, & de ne point varier.

La justification prise, le compositeur prend une gâlee ou *in-fol.* ou *in-4°* ou *in-8°* suivant le format de l'ouvrage sur lequel il va travailler, & la place sur les petites capitales de sa casse de romain.

Composition.

Le prote donne au compositeur une quantité de copie plus ou moins considérable, après avoir marqué l'alinéa où il doit commencer; c'est une attention à laquelle il ne faut point manquer quand il y a plusieurs compositeurs sur un ouvrage, pour éviter de composer deux fois la même chose, comme cela arrive quelquefois.

Si cette copie est *in-fol.* ou *in-4°*, le compositeur la plie en deux, & en met le bas dans la crenure de son *visorium*, & en arrête le haut avec le mordant, précisément au dessus de la ligne où il doit commencer.

Ensuite tenant son compositeur de la main gauche, le rebord en dessus & en dedans de la main, les quatre doigts dessous, & le pouce dans le vide que forment le rebord des coulisses & l'équerre qui est au bout du compositeur, il lit trois ou quatre mors de la copie; puis avec le pouce, le doigt index & le doigt du milieu de la main droite, il leve toutes les lettres de ces trois ou quatre mors, l'une après l'autre dans chaque caletain où elle se trouve, après avoir donné un coup d'œil pour en voir le cran, & les arrange dans le vide du compositeur, sous le pouce de la main gauche qui les maintient, l'œil de la lettre en haut, & le cran en bas & en dessous, observant de mettre une espace moyenne ou deux minces entre chaque mot, & d'avancer le pouce & les doigts de la main gauche vers le bout du compositeur à mesure qu'il s'empli.

Quand ces trois ou quatre mors sont composés, il en lit trois ou quatre autres, en leve de même toutes les lettres, & les met dans le compositeur jusqu'à ce qu'il soit plein ou à peu de chose près.

Alors, le mot qui se trouve au bout de la ligne est fini, ou il ne l'est pas; si le mot est fini, le compositeur justifie la ligne, c'est-à-dire, la fait de la longueur déterminée dans le compositeur par la justification qu'il a prise, en mettant également des espaces plus ou moins entre chaque mot, jusqu'à ce que le compositeur soit tout-à-fait plein, & que la ligne s'y trouve un peu serrée.

Si le mot n'est pas fini, le compositeur peut le diviser par syllabe, & ayant une syllabe au moins de deux lettres, en mettant une division au bout de la ligne, plus ou moins forte, suivant la place qu'il a.

Si la ligne est d'un petit format, c'est-à-dire; *in-12*, *in-16*, *in-18*, &c. le compositeur peut la mettre dans la gâlee avec les doigts de la main droite seulement, sans le secours de la règle, en pressant le commencement de la ligne avec le pouce, pressant la fin en sens contraire avec le doigt index, la ligne appuyée sur le côté du doigt du milieu dans sa longueur.

Si la ligne est *in-8°* ou *in-4°*, le compositeur prend sa règle de la main droite, la pose à plat sur la ligne qui est dans le compositeur, apuie un bout de la règle contre le talon de la coulisse du compositeur, & avec le pouce en dessus sur la règle, le doigt annulaire ou le petit doigt qui arrête le commencement de la ligne, le doigt index qui en maintient la fin, & le doigt du milieu qui la soutient par le milieu en dessous, il transporte la ligne du compositeur dans la gâlee.

Si la ligne est *in-fol.*, le compositeur est obligé de se servir des deux mains pour la mettre dans la gâlee.

Il commence ensuite la seconde ligne, la finit, la justifie, la met dans la gâlee de la même manière, observant d'espacer également les mots & de bien justifier les lignes, à cause de l'égal inconvénient qui résulte d'une ligne trop forte ou d'une ligne trop faible.

Une ligne trop faible ne peut pas être serrée dans l'imposition par les bois de la garniture, & met les lettres de cette ligne dans le cas de s'écarter les unes des autres, & même de tomber dans le transport qu'on fait de la forme, du marbre, sur la presse aux épreuves, & de la presse aux épreuves sur le marbre pour corriger, ce qu'on appelle en terme d'imprimerie des *fontes*. Une ligne trop forte empêche les lignes de dessus & les lignes de dessous d'être serrées, & les met dans l'inconvénient des lignes trop faibles.

Le compositeur doit avoir aussi l'attention de jeter la vue sur chaque ligne avant de la justifier ou en la justifiant, pour voir s'il n'a point, en composant, oublié ou doublé quelque lettre ou quelque mot, s'il n'a point renversé ou mis quelque lettre pour une autre, comme cela arrive très-souvent: alors il ajoutera dans la ligne ce qui sera oublié, ôtera ce qui sera doublé, & changera les lettres qui devront être changées, avant que de mettre la ligne dans la gâlee.

Le compositeur n'oublie pas non plus de baïsser son mordant sur la copie à mesure qu'il compose, pour s'assurer en forte de ne rien oublier, & pour trouver du premier coup d'œil la ligne & le mot où il en est.

On voit souvent dans les pages d'une impression des lettres qui ne sont imprimées qu'à moitié: cela provient ordinairement de ce que le compositeur a couché des lettres dans son compositeur, & de ce qu'il les a transportées dans la gâlee sans avoir eu soin de les relever; ce défaut peut encore provenir de ce que le compositeur n'est pas

D d d d ij

bien à l'équerre, ou que la lettre est plus épaisse par le pied que par la tête. Quoi qu'il en soit, quand cela arrive, il faut redresser la lettre; & pour prévenir ces inconvénients, le compositeur doit s'accoutumer à presser un peu le pied de la lettre contre la branche du compoiteur, avec le pouce de la main gauche, à mesure qu'il la porte contre le compoiteur; de même à chaque ligne qu'il met dans la galée, il doit la presser légèrement par le pied avec la règlete, ou avec le doigt du milieu de la main droite.

On se sert de quadratins pour commencer les premières lignes du texte & des alinéa.

Les quadratins servent aussi pour les lignes de lettres de deux points, soit pour espacer chaque lettre d'un mot d'un titre, soit pour justifier les lignes qui ne sont pas pleines.

Dans des ouvrages d'arithmétique comme dans les additions ou total de plusieurs sommes, on fait usage de quadratins pour les poser en place de chiffres, afin de faire remonter les chiffres d'un même rang, les uns sous les autres.

Quand on emploie des quadrats, soit pour justifier la fin des lignes de matière, ou celles qui doivent être entièrement blanches, on doit prendre garde de ne point mêler un quadrat de moindre ou de plus grande épaisseur avec ceux du même corps, dont on veut remplir les lignes; c'est pourquoi il faut passer le pouce de la main gauche dessus chaque quadrat qu'on met dans le compoiteur, & rejeter ceux qui ne seront pas de la même épaisseur à mesure qu'il s'en rencontre; autrement cela feroit que les lignes iroient de travers. On doit avoir la même attention pour les quadratins, les demi-quadratins & les espaces.

Il faut observer de ne point mettre des quadratins ni des demi-quadratins, encore moins des espaces, à la fin des lignes de matière qui se trouvent courtes, ou de celles qui sont entièrement de quadrats; car il arrive que ces demi-quadratins ou espaces venant à tomber, soit en corrigeant ou en desserrant la forme, on est en danger de casser des bouts de lignes, en voulant les remettre.

Quant aux lignes de quadrats qu'on met au bas des pages, on doit observer de mettre toujours les plus grands quadrats aux deux extrémités de ces lignes.

Lorsqu'on compose quelques titres, soit d'une première page, d'un chapitre, d'un article, &c. lesquels sont toujours d'un caractère de différentes épaisseurs de corps, on doit avoir soin de rendre ces titres égaux à quelques lignes de la matière du livre, afin que cette page ne soit plus longue ni plus courte que les autres; pour cet effet, il faut prendre quelques lettres les plus épaisses du même corps dont on fait la matière du livre, comme des m ou des O, arranger ces m tout le long des lignes que les titres contiendront, & rendre ces titres bien justes à une certaine égalité de ces m, soit en diminuant ou augmentant les lignes de quadrats qui se trouveront dans ces

titres, ou les justifier avec de minces règletes. Autrement, si ces titres n'étoient pas bien justifiés, cela feroit un mauvais effet à la restitution, en ce que les lignes de matière ne se rencontreroient point les unes sur les autres.

Quant au titre courant qu'on met au dessus de chaque page d'un livre, il doit être d'un caractère différent de celui dont on fait le corps de l'ouvrage; on peut le diviser en deux quand il est trop long, en mettant la moitié sur les pages paires, & l'autre moitié aux pages impaires.

Pour les chiffres, ceux qui sont du nombre pair doivent être au commencement de la ligne du titre courant, & les impairs à la fin.

Les signatures de chaque feuille que l'on démonte ordinairement par les lettres alphabétiques, & qui sont pour servir de guide aux relieurs, se placent en général aux pages impaires, jusqu'à celle qui fait la moitié de la feuille; ainsi, à un in-fol. qui n'a que deux feuillets par feuille, on met au bas de la première page la signature seule A, à la première page de la seconde feuille on met B, & ainsi de suite.

La feuille en in-4^e. composée de quatre feuillets, a pour signature à la première page A; à la troisième A ij. La première page de la seconde feuille in-4^e. sera donc marquée B, & la troisième B ij, &c.

À la feuille en in-8^e. on met à la première page A, à la troisième A ij, à la cinquième A iij, à la septième A iv, de même aux autres en les distinguant par des lettres différentes.

Pour les feuillets en in-12, on met la signature aux pages 1, 3, 5, 7, 9, 11, comme on vient de le dire; & ainsi des autres formats, en prenant pour règle générale de placer toujours les signatures aux pages impaires, jusqu'à celle qui fait le milieu du cahier.

Si un ouvrage doit former plusieurs volumes, on observe ordinairement d'ajouter à la première page de chaque feuille, au commencement de la ligne où est la signature, Tome I, ou Tome II, &c.

La réclame est le dernier mot mis au bas d'une page d'impression, pour annoncer le premier mot de la page suivante; les imprimeurs Hollandois, & les Elzéviens, ont mis une réclame à la fin de chaque page de leurs impressions; mais en France, on ne l'emploie qu'à la fin de chaque feuille.

On imprimoit autrefois au cu-de-lampe des titres, des sommaires, des fins de chapitres ou d'ouvrages, &c. c'est-à-dire, qu'on disposoit les lignes de façon qu'elles alloient toujours en diminuant d'un & d'autre côté, & qu'elles aboutissoient en pointe; mais le bon goût a proscrit cet usage gênant & ridicule.

Quand on imprime actuellement un sous-titre de section, de chapitre, de paragraphe, ou tel autre qui a quelque longueur, on le dispose en sommaire, c'est-à-dire, de manière que la première soit toute-à-fait pleine, & on remplit les suivantes d'un quadratin à leur commencement.

Le sommaire d'un chapitre ou d'un livre, qui en est le précis, doit être imprimé d'un caractère différent du corps de l'ouvrage.

Les vignettes sont de petits ornemens de gravure en bois, en fonte, ou en cuivre, que l'on met à la tête de quelque grande division d'un livre. Il faut observer que de semblables pièces doivent toujours être placées au commencement des pages impaires, quand on devrait laisser une page blanche.

Les fleurons, qui sont aussi de petits ornemens gravés, soit en bois, soit en fonte, se placent ordinairement à la fin d'une division d'un ouvrage lorsqu'il y a peu de blanc. On met un *en-de-lampe* lorsque le blanc est considérable.

Les lettres grises ou les capitales ornées de gravures se mettent au commencement d'un ouvrage, & de ses parties ou divisions principales.

Le *passé-par-tout* s'entend, dans l'usage de l'imprimerie, de certains corps de lettres gravés en bois, ou composées de petites vignettes de fonte, dont le milieu étant percé & ne désignant aucune lettre, donne la faculté d'y suppléer par une lettre de fonte telle que l'on veut. Exemple :



Les guillemets représentent deux virgules assemblées, « » ; on s'en sert dans l'impression pour distinguer une citation, d'avec le corps de l'ouvrage. Ils sont plus agréables à la vue, que les lettres italiques qu'on emploie aussi pour le même usage.

Il y a des imprimeries où les guillemets sont liés ensemble ; mais dans celles où ils ne le sont point, on les imite à peu près par des virgules renversées.

Les guillemets se placent au commencement de chaque ligne, & on ferme le passage rapporté par un guillemet dans un sens renversé.

Si une addition ou note marginale est longue, on l'imprime quelquefois en *hache*, c'est-à-dire, qu'après avoir rempli la marge on revient en équerre au dessous du texte.

Quand on transporte les lignes de matière d'une page pour faire entrer une addition en *hache*, on doit observer de laisser les lignes où sont les renvois des additions à la même page où lesdites additions en *hache* ont leur commencement. Cependant, s'il arrivoit qu'on ne pût pas mettre toutes les additions dans la même page où elles ont leurs renvois, on peut porter leur suite au commencement de la page suivante ; mais alors il convient

de leur donner la même disposition que celle observée dans l'autre page.

Lorsqu'un ouvrage est en deux langues différentes, on doit d'abord présumer que la traduction court plus loin que le texte original. Sur ce principe on peut régler la disposition d'un pareil ouvrage en deux manières.

La première, en faisant la colonne du texte original en caractère italique, & celle de la traduction en romain, l'un & l'autre du même corps, en observant néanmoins de faire la colonne de traduction d'une justification plus large que la colonne du texte.

Quand on fait un ouvrage en deux colonnes, d'une seule langue, comme sont la plupart des *in-fol.* & quelquefois les *in-4.*, on doit prendre la justification de ces deux colonnes égale ; & s'il se rencontre des additions dans un semblable ouvrage, on doit les placer à chaque côté desdites colonnes.

Si on est obligé d'en faire quelques-unes en *hache* ou *hachure*, on doit laisser le nombre des lignes de ces colonnes égal, & prendre garde de ne point transporter la suite d'une colonne sur une autre.

La seconde manière de disposer les ouvrages en deux langues, est de faire l'une & l'autre colonnes de caractère romain ; observant d'imprimer la colonne de traduction d'un caractère plus petit ou plus gros, pour la distinguer de celle du texte.

Dans le cas de pareilles dispositions, on doit toujours mettre du côté du chiffre la page de la colonne de la même justification, & ne s'en écarter jamais ; autrement le défaut en seroit sensible à cause de la rencontre des pages.

On ne sauroit donner de règles générales pour la construction des premières pages d'un livre, vu que les sujets diffèrent presque tous les uns des autres. Cependant, voici quelques observations à cet égard.

1°. Les mots essentiels d'une première page ou titre, doivent être du plus gros caractère qu'il y ait dans la page.

2°. On doit rarement faire deux longues lignes essentielles un peu voisines, de même grôffeur.

3°. Il ne faut point faire suivre deux lignes également courtes au commencement d'une première page ou d'autre titre ; & lorsque la première est courte, la seconde doit être de la longueur de la justification de la page ; si au contraire la première est longue, la seconde doit être courte. Ainsi, les lignes des capitales doivent être l'une courte, & l'autre longue alternativement & de différente grôffeur de caractère, suivant la place qu'on peut avoir.

4°. Lorsqu'il arrive trois lignes courtes entre deux longues toutes de capitales, on doit faire la seconde un peu plus longue, & d'un caractère plus gros que les deux autres, afin que le grôffeur de la lettre corresponde aux deux lignes longues où sont les mots essentiels.

50. Il est très-important à un compositeur de bien proportionner les blancs entre les lignes de capitales d'un titre. Il doit pour cela mettre toujours plus de blanc devant une ligne de capitales qu'après, parce que, comme l'on fait, les capitales portent plus de blanc par le bas que par le haut ; & pas ce moyen le blanc se trouvera égal entre chaque ligne.

60. Il est de règle de faire toujours les premières pages plus larges que celles de la matière ; & pour la longueur elles doivent être aussi longues qu'une page, y compris la ligne du titre courant & celle de la signature d'en-bas.

70. Quand on met *Tome I*, *Tome II*, ou *première édition*, &c. on doit placer ces sortes de mots tout-à-la-fin du titre de la première page. On les fait de capitales romaines lorsqu'ils suivent une période de bas de casse d'italiques ; ou on les imprime en capitales italiques, soit après une ligne de romain, soit après un titre qui est entièrement de lettres capitales.

80. Le nom des auteurs se fait ordinairement en grandes ou petites capitales du même corps que celles du bas de casse dont on fait leurs qualités ; & lorsqu'il arrive que ces mots *O qualis* d'auteurs suivent une phrase en caractère romain, on peut imprimer les noms en capitales italiques, & les *qualités* en caractères du bas de casse du même corps.

90. Pour les noms de ville que l'on met au bas des premières pages, on l'imprime ordinairement en plus grès caractère que le nom du Libraire, lequel on peut faire de petites capitales.

100. Après le nom, l'enseigne & la demeure du Libraire, on doit poser un régle de cuivre ou de fonte un peu plus court que la largeur de la page ; ensuite, on doit mettre la date de l'année en capitales de chiffre romain, observant de laisser un peu de blanc devant & après le séglet.

110. Enfin, les mots de *privilege*, d'*approbation* ou de *permission*, se placent toujours après la date de l'année de l'impression du livre, & se font de bas de casse italique, & même de lettres capitales, lorsqu'on a de la place pour faire entrer le tout dans une ligne.

De l'Errata.

Les premiers ouvrages d'imprimerie avoient fort peu de fautes, quoiqu'ils n'eussent pas tout l'agrément de l'art, qui n'étoit pas encore dans toute sa perfection. On ne savoit point ce que c'étoit que l'errata, & on ne le mettoit point à ces premières impressions ainsi qu'il n'étoit point aux manuscrits. On corrigeoit seulement avec la plume les fautes dans chaque copie imprimée. On en voit la preuve dans les premières éditions d'Ulric Gering, qui sont en Sorbonne : où l'imprimerie a manqué, la plume a suppléé.

Cet usage pratiqué par les inventeurs de l'art, de corriger avec la plume les fautes d'impression,

fut de peu de durée, parce que les éditions n'étoient plus si correctes, c'étoit les défigurer entièrement que de passer la plume sur tous les endroits où il y avoit des fautes. Pour éviter ce mal on introduisit un autre usage : ce fut d'assembler toutes les fautes, & de les imprimer avec les corrections à la fin du volume sous le titre d'*errata*.

Il est vrai que cette seconde manière est aussi très-ancienne. L'*errata* qu'on peut citer comme un des premiers qui aient été imprimés, se trouve au Juvénal, avec les notes de Mémula, imprimé à Venise, in-fol. par Gabriel Pierre, l'an 1478. Il est de deux pages.

Beaucoup d'imprimeurs de nos jours ne font point d'*errata*, souvent dans la crainte d'en faire un trop considérable, & de montrer la négligence de leur impression.

On a en Espagne une police pour la correction de certains livres. Avant de permettre la vente d'un ouvrage, on l'envoie à un censeur qui confère l'imprimé avec le manuscrit, & marque toutes les fautes de l'impression. On met ensuite au premier feuillet l'*errata* de l'imprimeur, & le censeur signe au dessous, que le livre, excepté les fautes marquées, est fidèlement imprimé.

En 1649, le roi fit des plaintes de l'imprimerie de Paris, disant qu'elle s'étoit beaucoup relâchée de son ancien éclat ; que ce n'étoit plus comme au siècle passé, „ où des plus grands & des plus „ savans personnages renomboient à grand honneur de „ servir le public dans cette occupation „ ; & par l'article xxvj de son règlement, il est enjoint aux libraires de prendre un certificat de correction pour certains livres, comme pour les catéchismes, les vies des Saints, les missels Romains, bréviaires, diurnaux, & autres livres d'Eglise & de prières, afin qu'il n'y ait pas de fautes importantes qui puissent gêner le sens & l'intention de l'Eglise.

La même chose est ordonnée dans cet article pour les dictionnaires, despatches, grammaires & livres de basse classe, & c'étoit le recteur de l'université, ou quelqu'un commis de sa part qui devoit donner son certificat. Mais les libraires ont négligé cette police, & elle est demeurée sans exécution.

De quelques signes particuliers qui sont d'usage dans l'imprimerie.

Il est bon encore de connoître quelques signes dont on a des poinçons, & qui sont souvent employés dans l'imprimerie.

Caractères numéraux.

Les caractères numéraux sont ceux dont on se sert pour exprimer les nombres. Ce sont des lettres, ou des figures que l'on appelle autrement *chiffres*.

Les especes de chiffres principalement en usage dans l'imprimerie, sont le *commun* & le *romain*.

Le caractère commun est celui que l'on nomme aussi le *caractère arabe*, parce que l'on suppose qu'il a été inventé par les astronomes arabes, quoique les Arabes eux-mêmes l'appellent le caractère indien, comme l'ayant emprunté des peuples de l'Inde.

Il y a dix caractères arabes; savoir, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0: on se sert de ces chiffres pour marquer les pages courantes d'un livre.

Le caractère romain est formé de lettres majuscules de l'alphabet romain, d'où lui est venu son nom. On s'en sert dans l'impression, soit au bas du titre d'un livre pour marquer la date de sa publication, soit pour désigner les chapitres, les sections, paragraphes, &c. soit dans certaines citations.

Ces lettres numériques qui composent le caractère romain, sont au nombre de sept; savoir, I, V, X, L, C, D, M.

Le caractère I, signifie un; V, cinq; X, dix; L, cinquante; C, cent; D, cinq cents; M, mille.

Le I répété deux fois II, fait deux; trois fois III, trois. I mis devant V ou X, retranche une unité du nombre exprimé par chacune de ces lettres; ainsi IV fait quatre, IX fait neuf.

Pour exprimer six on ajoute I à V, VI; pour sept on y en ajoute deux, VII; pour huit trois, ainsi VIII.

X devant L ou C, retranche dix unités; par conséquent XL signifie quarante, & XC quatre-vingt-dix.

Une L suivie d'un X signifie soixante, LX, &c. Outre la lettre D qui exprime cinq cents, on peut exprimer ce nombre par un I devant un C renversé de cette manière, Ƀ.

Pareillement au lieu de M qui signifie mille, on se sert quelquefois de I entre deux C, l'un droit & l'autre renversé en cette sorte, ɃɃ.

On peut encore exprimer six cents par ɃC & sept cents par ɃCC, &c.

L'addition de C & Ƀ devant & après, augmente ɃɃ en raison décuple; ainsi ɃCɃɃ signifie dix mille; ɃCɃɃC, cent mille, &c.

Le caractère français, nommé aussi chiffres de compte ou de finance, n'est proprement qu'un chiffre romain en lettres non majuscules; ainsi, au lieu d'exprimer cinquante-six par LVI en chiffre romain, on l'exprime en plus petits caractères par *liv, 56*.

On fait principalement usage de ce caractère français dans les comptes, & dans l'impression pour marquer les pages d'une préface, d'un avant-propos, d'un discours, & tel autre morceau préliminaire que l'on veut distinguer du corps de l'ouvrage.

Caractères usités en arithmétique & en algèbre.

Les premières lettres de l'alphabet a, b, c, d, &c. sont les signes ou les caractères qui expriment

des quantités données; & les dernières x, y, z, sont les caractères des quantités cherchées.

+ est le signe de ce qui existe réellement, on l'appelle *signe affirmatif* ou *positif*; il fait comprendre que les quantités qui en sont précédées, ont une existence réelle & positive.

C'est aussi le signe de l'addition, & en lisant on prononce *plus*; 9 + 3 se prononce neuf plus trois; c'est-à-dire, 9 ajouté à 3, ou la somme de 9 & 3 égale 12.

— Quand ce signe précède une quantité simple, il exprime une négation ou bien une existence négative; il fait voir que la quantité qui en est précédée est moindre que rien.

Si on met — entre des quantités, c'est le signe de la soustraction, & en lisant on prononce *moins*; ainsi 14 — 2 se lit 14 moins 2, c'est-à-dire, le reste de 14 après que l'on en a soustrait 2; ce qui fait 12.

≡ Signe de l'égalité, ainsi 9 + 3 ≡ 14 — 2, signifie que 9 plus 3 sont égaux à 14 moins 2.

∞ Ce signe, dans Descartes, a la même signification que ≡ pour exprimer l'égalité.

Wolf & quelques autres auteurs se servent du même caractère ∞ pour exprimer l'identité des rapports, ou pour marquer les termes qui sont en proportion géométrique, ce que plusieurs auteurs indiquent autrement.

× Ce signe est la marque de la multiplication; il fait voir que les quantités qui sont de l'un & de l'autre côté de ce signe, doivent être multipliées les unes par les autres; ainsi 4 × 6 se lit 4 multiplié par 6, ou bien le produit de 4 & 6 = 24.

Wolf & d'autres auteurs prennent pour signe de multiplication un point (•) placé entre deux multiplicateurs; ainsi 6 • 2 signifie le produit de 6 multiplié par 2, c'est-à-dire 12.

Quand un des facteurs ou tous les deux sont composés de plusieurs lettres, on les distingue par une ligne que l'on tire dessus, ainsi le produit de

$$a + b - c \text{ par } d, \text{ s'écrit } d \times \overline{a + b - c}.$$

Guido Grandi, & après lui Leibnitz, Wolf & d'autres, pour éviter l'embaras des lignes, au lieu de ce moyen, distinguent les multiplicateurs composés en les renfermant dans une parenthèse de la manière suivante $(a + b - c) d$.

Ce signe ÷ exprimoit autrefois la division; ainsi $a \div b$ désignoit que la quantité a est divisée par la quantité b. Mais aujourd'hui en algèbre on exprime le quotient sous la forme d'une fraction, ainsi

$$\frac{a}{b} \text{ signifie le quotient de } a \text{ divisé par } b.$$

Wolf & d'autres prennent, pour indiquer la division, le signe (:); ainsi 8 : 4 signifie le quotient de 8 divisé par 4 = 2.

Si le diviseur ou le dividende, ou bien tous les deux sont composés de plusieurs lettres; par exemple, $a + b$ divisé par c, au lieu d'écrire le quotient sous la forme d'une fraction de cette ma-

nière $\frac{a+b}{c}$, Wolf renferme dans une parenthèse les quantités composées, comme $(a+b)$.

> C'est le signe de majorité ou de l'excès d'une quantité sur une autre. Quelques-uns se servent du caractère $\sqsupset$ ou de celui-ci $\rhd$.

< est le signe de minorité. Harriot introduisit ces deux caractères, dont tous les auteurs modernes font usage.

∞ est le signe de similitude dont Leibnitz, Wolf & d'autres ont fait usage. On a aussi employé ce même caractère pour marquer la différence entre deux quantités, lorsqu'on ignore quelle est la plus grande.

√ C'est le signe de radicalité; il fait voir que la racine de la quantité qui en est précédée, est extraite ou doit être extraite.

Ce caractère renferme quelquefois plusieurs quantités, ce qu'on distingue en tirant une ligne dessus; ainsi $\sqrt{b+d}$ signifie la racine carrée de la somme des quantités b & d .

: Ce signe est le caractère de la proportion arithmétique; ainsi $7 : 3 :: 13 : 9$, fait voir que 3 est surpassé par 7 autant que 9 l'est par 13, c'est-à-dire, de 4.

:: Cet autre signe est le caractère de la proportion géométrique; ainsi $8 : 4 :: 30 : 15$, ou $8 : 4 :: 30 : 15$, montre que le rapport de 30 à 15 est le même que celui de 8 à 4, ou que les quatre termes sont en proportion géométrique; c'est-à-dire, que 8 est le double de 4 comme 30 est le double de 15.

Au lieu de ce caractère, Wolf se sert du signe d'égalité $\equiv$. D'autres désignent ainsi la proportion géométrique $a:b::c:d$.

∴ Ce caractère désigne la proportion géométrique continue; il montre que le rapport est toujours le même sans interruption; ainsi $2 : 4 :: 8 : 16 :: 32$, sont dans la même proportion continue, car 2 est à 4, comme 4 est à 8, comme 8 est à 16, &c.

Caractères usités en Géométrie & en Trigonométrie.

|| Tel est le caractère du parallélisme, qui montre que deux lignes ou deux plans doivent être à égale distance l'un de l'autre.

△ Caractère d'un triangle.

□ Signe d'un carré.

≡ Marque de l'égalité des côtés d'une figure.

▭ Caractère qui désigne un rectangle.

∠ C'est le signe d'un angle.

○ Ce caractère indique un cercle.

∟ On marque ainsi un angle droit.

∞ On exprime par ce caractère l'égalité des angles.

⊥ C'est le signe d'une perpendiculaire.

° Exprime un degré; ainsi 75° signifie soixante-cinq degrés.

' C'est le signe d'une minute ou d'une prime; ainsi $50'$ dénote cinquante minutes.

'' &c. sont les caractères des secondes, des tierces, des quarts &c. de degrés: donc $5''$, $6''$, $18'''$, $20'''$, signifie 5 secondes, 6 tierces, 18 quarts, 20 quintes.

Les quarts & les quintes s'expriment aussi par IV & par V.

Le caractère d'un infinitésimal on d'une fluxion, se marque ainsi x, y .

∞ Ce signe exprime l'infini.

Caractères usités en Astronomie.

♄ Saturne.

♃ Jupiter.

♂ Mars.

♀ Vénus.

☿ Mercure.

☼ Le Soleil.

☾ La Lune.

♁ La Terre.

Figures des quatre phases de la Lune.

○ Nouvelle lune.

☾ Premier quartier.

☽ Pleine lune.

☾ Dernier quartier.

Caractères des douze signes du zodiaque.

♈ Le Bélier, Aries.

♉ Le Taureau, Taurus.

♊ Les Gémeaux, Gemini.

♋ L'Écrevisse, Cancer.

♌ Le Lion, Leo.

♍ La Vierge, Virgo.

♎ La Balance, Libra.

♏ Le Scorpion, Scorpions.

♐ Le Sagittaire, Sagittarius.

♑ Le Capricorne, Capricornus.

♒ Le Verseau, Aquarius.

♓ Les Poissons, Pisces.

Figures des aspects.

♌ Conjonction.

♌ Sémisextile.

✱ Sextile.

Q Quintile.

□ Quadrant ou Quartile.

T d Tridécile.

Δ Trine.

B Biquintile.

V c Quinconce.

☾ Comète.

☾ Opposition.

☾ Nœud ascendant.

☾ Nœud descendant.

Caractères

Caractères de temps.

- A. M. (ante meridiem) avant midi.
 P. M. (post meridiem) après midi.
 M. Matin.
 S. Soir.

Principaux caractères de chimie.

- ☉ Or ou le Soleil.
 ☾ Argent ou la Lune.
 ☿ Vif-Argent ou Mercure.
 ♀ Cuivre ou Vénus.
 ♂ Fer ou Mars.
 ♃ Étain ou Jupiter.
 ♄ Plomb ou Saturne.
 ☷ La Terre.

Signes dont on se sert dans la pharmacie pour exprimer les poids.

La livre de médecine est composée de douze onces, mais celle qui est d'usage à Paris est composée de seize onces, ou de deux marcs d'orfevre.

- ℥j Indique une livre ou seize onces.
 ℥ss La demi-livre, ou huit onces.
 ℥j L'once, ou huit grs.
 ℥ss La demi-once, ou quatre grs.
 ℥j Le grs., ou drachme qui vaut trois scrupules ou soixante-douze grains.
 ℥ss Le demi-grs.
 ℥j Le scrupule qui contient vingt-quatre grains.
 ℥ss Le demi-scrupule qui contient douze grains.
 Gr. Le grain, ou la sixante-douzième partie du grs.

℞ Signifie *recipe* ou *prenez*.

- a, a2, *ans*, l'un ou l'autre de ces trois caractères signifie de chacun également.
 R. La moitié de quelque chose.
 Cong. *Congius*, ou quatre pintes.
 Coch. *Cochleare*, une cuillerée.
 M. *Manipulus*, une poignée.
 P. La moitié d'une poignée.
 P. E. Parties égales.
 S. A. *Secundum artem*, conformément à l'art.
 Q. S. Une quantité suffisante.
 Q. Pl. *Quantum placet*, autant qu'on veut.
 P. P. *Pulvis Patrum*, le quinquina.

Caractères d'abréviation en usage dans les descriptions botaniques.

- ☿ signifie herbe annuelle.
 ☿ herbe bisannuelle.
 ♀ herbe vivace.
 ♀ arbre & arbrisseau.

Caractères usités dans les livres de Droit & ailleurs.

- §. Paragraphe.
 ff. Digeste.
 E. Extra.
 S. P. Q. R. *Senatus Populusque Romanus*.
 S. C. *Senatus-consulto*.
 P. P. *Pater patris*.
 C. Code.
 C. C. *Confules*.
 T. *Titulus*.

Caractères usités dans l'écriture & dans l'impression.

- , Caractère d'un *comme* ou virgule.
 ; Semi-colon ou point & virgule.
 : Colon ou deux points.
 . Point.
 ! Exclamation.
 ? Interrogation.
 () Parenthese.
 { } Crochet.
 ∞ Apollrophe.
 - Division.
 ' Accent aigu.
 ` Accent grave.
 ^ Accent circonflexe.
 " Tréma ou deux points qui se posent sur l'e
 l' & l'u.
 ° Breve.
 - Longue.
 ~ Douteuse, longue ou breve.
 ⁂ Guillemet.
 * Astérisque.
 + Renvoi.
 ⇨ Indication.
 § Paragraphe.
 { Acolade.
 P. S. *Posterit*.
 V Verset.
 R Répons.
 † Petite croix.
 ¶ Pied-de-mouche.
 Dn. *Dicitur* ou *susdit*.
 No. *Nomere* ou *nombre*.
 Fo. *Folio*.
 Ro. *Recto* ou le devant d'une page.
 Vo. *Verso* ou le revers de la page.
 L ou ℥; Livre pesant.
 f ou tt, Livre d'argent.
 s Sous.
 s Deniers.
 1/2 Fraction.

Caractères de la musique & du plain-chant.

Les notes de la musique se posent sur cinq lignes parallèles, qu'on nomme *portée*.

portée.

Il y a trois clefs; savoir, la clef d'*ut*, de *sol* & de *fa*: en voici les figures & les positions.



Clef de *ut*.



Clef de *sol*.



Clef de *fa*.

Les pauses qui font garder le silence, sont le bâton qui remplit deux intervalles de lignes & qui vaut quatre mesures.



Le demi-bâton ne remplit qu'un intervalle qui vaut deux mesures.

♩ Soupir, qui vaut une note.

♩ Demi-soupir ou le temps d'une croche.

♩ Quart de soupir ou la valeur d'une demi-croche.



Demi-quart de soupir ou la durée d'une triple croche.

Le *dieze* qui hausse le son de la note, le *B mol* qui le diminue, le *B quare* qui le rétablit, se marquent ainsi.

• Dieze.

♭ B mol.

♩ B quare.

Les cadences se marquent par une + ou w.

Les mesures à 2, à 3, à 4 temps, se marquent par des chiffres: on marque encore la mesure à quatre temps lents de cette manière , & à quatre temps vifs .

Les échelles ou signes au milieu d'un air, pour faire recommencer, ont cette forme.



La syncope se marque par une liaison sur deux notes de mesure différente:



• Point final ou point d'orgue.

Le plain-chant ne se note que sur quatre lignes, au lieu de cinq qu'exige la musique: on n'y emploie que deux clefs; savoir, la clef d'*ut* & la clef de *fa*: qu'une seule transposition; savoir, un B mol & que deux figures de notes; savoir la longue ou carrée, & la brève qui est en losange.

Ligature de la page composée, & son transport sur la galée.

Quand le compositeur a disposé le nombre des lignes qu'il faut pour former une page ou un paquet, & même une ligne de plus, qui est celle qui doit commencer la page suivante, & qu'il laisse dans le compositeur pour le retrouver plus facilement sur la copie; il prend de la main droite une ficelle plus ou moins fine, suivant le corps du caractère, & coupée de longueur à pouvoir faire deux tours & demi ou trois tours autour de la page; il en saisit un bout avec le pouce & le doigt index de la main gauche, pour le mettre au coin que forme le dernier mot de la dernière ligne de la page, & l'y maintient pendant que la main droite, après avoir fait avec la ficelle un tour entier autour de la page, vient arrêter ce bout en passant par-dessus; serre la ficelle en appuyant contre le rebord de la galée, pendant que la main gauche maintient la page; fait un second tour entier avec la ficelle au dessous du premier, en la maintenant de même, & la serre encore, & vient l'arrêter en tête de la page, en passant par-dessous les tours la partie de la ficelle qui est avant l'autre bout; & la serrant dans le coin que forme le dernier mot de la première ligne.

Quand la ficelle est plus longue, le compositeur fait un tour de plus; quand elle ne l'est pas assez, il ne fera que deux tours, & l'arrêtera au bas de la page, au commencement de la dernière ligne. Il évitera de l'arrêter à côté de la page si le caractère est petit, à cause du vide qui se fait en ce cas entre le côté de la page & la ficelle, parce qu'il pourroit alors s'échapper quelques lettres. En quelque part qu'il l'arrête, il doit toujours faire en sorte qu'il en reste un bout long d'un pouce ou deux, afin qu'en tirant ce bout, la ficelle puisse se dégaier facilement.

Lorsque la page est liée, le compositeur la met au milieu de la galée, pour baisser la ficelle en tête & au commencement des lignes, un peu plus bas que la moitié du corps de la lettre, le rebord de la galée en ayant empêché.

Si la page est d'un grand format, par exemple, in-fol. ou in-4o, le compositeur la laisse sur la coulisse, & la met sur les planches qui sont sous son rang.

Si la page est in-8o, in-12, in-18, &c., le compositeur leve de la main gauche le bout de la galée, pour donner la facilité à la main droite de saisir la page & de la soutenir, pendant que la main gauche, après avoir quitté la galée, prend un porte-page, & le présente les doigts étendus pour recevoir la page.

Le compositeur reprend alors de la main droite la page soutenue sur le porte-page (le porte-page est une feuille de papier pliée à peu près du format de la page, qui sert à soutenir les pages liées,

pour les transporter sans risque d'un endroit à l'autre), & il la met dessous son rang.

Il met ensuite la galée à sa place sur les petites capitales, prend son compositeur dans lequel il trouve la première ligne de la seconde page, la met dans la galée, compose la seconde ligne & les suivantes, forme la seconde page, la lie avec une ficelle, & la met aussi, soutenne sur un porte-page, sous son rang à côté de la première. Quand la troisième est faite, il la met sur la seconde; observant de mettre ensuite l'une sur l'autre, la quatre & la cinq, la six & la sept, la huit & la neuf, &c. jusqu'à la dernière, qui doit être seule, ou qu'on pose sur la première. Cet arrangement est commode pour ne le point tromper dans l'imposition.

Imposition.

Aussi-tôt que le compositeur a, soit de sa composition, soit de celle des autres compositeurs qui travaillent avec lui sur le même ouvrage, le nombre de pages suffisant pour faire une feuille, c'est-à-dire, quatre pages pour un *in-fol.* huit pages pour un *in-4^o*, seize pages pour un *in-8^o*, vingt-quatre pages pour un *in-12*, &c., il doit imposer, c'est-à-dire, partager en deux formes les pages qui doivent entrer dans la feuille; une forme servant pour imprimer un côté du papier, l'autre forme servant pour l'autre côté.

Ces deux formes ont chacune un nom différent: l'une s'appelle le *côté de la première*, parce que la première page y entre; l'autre s'appelle la *deux & trois* ou le *côté de la deux & trois*, parce que la deuxième & la troisième pages y entrent.

Supposons que ce soit un *in-8^o*. On choisit ce format comme étant plus compliqué que l'*in-fol.* & l'*in-4^o*, & l'étant moins que l'*in-12*, l'*in-18*, &c. Supposons donc que ce soit un *in-8^o*, que le compositeur ait à imposer, & qu'il veuille commencer par la deux & trois: Il laisse la première, & prend ensemble dessous son rang, de la main droite, la deux & la trois, qu'il met dans sa main gauche; laisse la quatre & la cinq, & prend la six & la sept; il les apporte sur le marbre, ôte à chacune son porte-page, met la deux sous sa main droite, la trois sous sa main gauche, le bas de ces deux pages de son côté; la six, tête contre tête au dessus de la trois; & la sept, tête contre tête au dessus de la deux; en sorte que les quatre coins de la forme se trouvent occupés. Il retourne ensuite à son rang: laisse la huit & la neuf, & prend la dix & la onze; laisse la douze & la treize, & prend la quatorze & la quinze. Il vient au marbre, met la dix à côté de la sept, & la onze à côté de la six; met la quatorze à côté de la trois, & la quinze à côté de la deux. Voilà les huit pages de la forme deux & trois, rangées sur le marbre, comme elles doivent être pour l'imposition.

Le compositeur collationne les *folio* de ces huit

pages, & en mouille les bords avec une éponge, pour éviter que les lettres ne tombent étant debout; ce qui peut arriver sur-tout si le caractère est petit.

Il pose d'abord son châssis, dont la bîre du milieu étant du haut en bas, partage la forme en deux parties de quatre pages chacune.

La partie du côté gauche du compositeur, s'appelle le *premier coup*; la partie du côté droit s'appelle le *second coup*.

Il place ensuite les *bois de la garniture* & les *biseaux*, qui se trouvent proportionnés au format & à la grandeur des pages; observant de ne point engager sous les bois le bout de la ficelle qui lie chaque page.

Il ferre un peu les pages entre les bois, & délie chaque page l'une après l'autre, en commençant par celles qui sont le plus près de la bîre du milieu du châssis. Pour cela il prend de la main droite le bout de la ficelle d'une page, tire un peu pour dégager l'avant-bout de cette ficelle, en appuyant de la main gauche sur le bord de la page où il trouve quelque résistance, & prenant garde d'enlever aucune lettre, jusqu'à ce que la page soit entièrement déliée. Il met cette ficelle à part, approche les bois de la page déliée autant qu'il est possible, & délie de même celle qui en est le plus proche; ensuite il délie les pages qui sont dans le même côté du châssis, les ferre dans les bois de garniture, en appuyant les doigts contre le dedans du châssis, & poussant les biseaux avec le pouce. Puis il redresse les lettres qui paroissent n'être pas droites en frappant doucement avec le bout des doigts sur l'œil de la lettre, & parcourt des deux toutes les extrémités des pages, pour voir s'il y a quelque lettre dérangée; alors il la redresse avec la pointe, ferre le côté de la forme avec les doigts le plus qu'il peut, & le garnit de *coins*.

Ensuite il délie les pages de l'autre côté du châssis, avec la même précaution & la même attention, ferre avec les doigts, & y met les coins. Puis il prend un *taquoir*, il taque la forme, c'est-à-dire, porte le taquoir sur toutes les pages de la forme l'une après l'autre, en frappant doucement dessus avec le manche d'un marteau, pour abaisser les lettres hautes; ensuite, en frappant avec la masse du même marteau sur les coins, il les ferre peu à peu & par degrés l'un après l'autre, en commençant par ceux du pied, & par les plus petits.

Après avoir serré, il soulève tant soit peu la forme, pour voir s'il y a quelque lettre qui branle, & qui puisse tomber en levant la forme. Si cet inconvénient vient d'un défaut des bois de garniture ou du châssis, il est facile d'y remédier, en poussant un peu avec la pointe les lettres de dessus ou de dessous sur celles qui veulent tomber. Si au contraire l'inconvénient vient de quelque ligne mal justifié, c'est-à-dire, trop foible par elle-même, on parce qu'elle se trouve précédée ou

suivie d'une ligue trop forte, qui l'empêche d'être serrée par le bois de la garniture, le compositeur est obligé de desserrer, de justifier la ligue, ou celle de dessus ou de dessous qui cause l'inconvénient; de ferrer & de fonder la forme: alors, si rien ne branle, il la leve, regarde sur le marbre si rien n'est tombé, la porte auprès de la presse aux épreuves, & la met de champ contre un mur ou quelque chose de stable, de façon qu'elle ne présente que le pied de la lettre.

Il n'y a encore qu'une forme imposée, qui est celle appelée la *deux & trois*; il faut présentement imposer le côté de la première.

Le compositeur va prendre sous son rang les huit pages qui restent, qui sont la première, la quatre & la cinq, la huit & la neuf, la douze & la treize, & la seize qui est la dernière, & les apporte sur le marbre. Il place la première sous sa main gauche, la quatre sous la main droite; la cinq, tête contre tête au dessus de la quatre; la huit, tête contre tête au dessus de la première; la neuf à côté de la huit, la douze à côté de la cinq, la treize à côté de la quatre, & la seize à côté de la première; la première & la dernière d'une feuille étant toujours, dans l'imposition, à côté l'une de l'autre, excepté dans le cas où la feuille forme plusieurs cartons séparés; alors la première & la dernière de chaque carton doivent être placées à côté l'une de l'autre, ainsi qu'à toutes les impositions quelconques.

Le compositeur revêt les *folio* de ses pages, les mouille avec une éponge, couche son châllis, met la garniture, délie les pages, garnit de coins un côté, puis en fait autant de l'autre côté, taque la forme, la serre, la fonde pour voir si rien ne branle, la leve, la porte où il a mis l'autre, & la met avec elle pied cuntre pied.

Faire l'épreuve.

Aussi-tôt que ces deux formes sont imposées, le compositeur avertit les ouvriers de la presse de faire l'épreuve, leur indique où il a mis les formes, & de quel format elles sont, & leur en donne la copie pour la remettre au prote avec l'épreuve.

Celui des deux ouvriers de la presse qui doit faire l'épreuve, prend les balles & une feuille de papier blanc ramolite, enveloppée (si c'est l'été) dans une feuille de papier gris aussi ramolite, pour empêcher la feuille blanche de sécher; va à la presse aux épreuves (dans presque toutes les imprimeries, il y en a une destinée à cet usage), met les balles sur les chevilles, & les feuilles ramolies sur le tympan, déroule la presse si elle est roulée, regarde s'il y a dessus quelques lettres tombées de la forme dont on a fait précédemment épreuve, & les ôte s'il en trouve.

Pendant cet intervalle, le second ouvrier de la presse prend une des formes à faire épreuve, celle qui se trouve devant, la met de champ sur la

presse de façon que le côté de l'œil soit tourné du côté des jumelles, & la présente au premier imprimeur, qui la reçoit, la couche, l'aide bien au milieu de la presse, toute un peu la presse pour voir si la forme se trouve précisément sous le milieu de la platine, déroule la presse, prend de l'encre, en apuiant légèrement une des balles sur le bord de l'encrier, les distribue en les faisant plusieurs fois passer & repasser l'une sur l'autre, en les tournant eo sens contraire; touche la forme, c'est-à-dire, l'empreint d'une couche d'encre très-légère, en apuiant deux ou trois fois les balles sur l'œil du caractère, & remet les balles sur les chevilles.

Comme en touchant la forme avec les balles, les bois de la garniture ont été un peu atteints d'encre, & qu'ils pourroient noircir les marges de la feuille destinée pour l'épreuve, les deux ouvriers de la presse couvrent ces bois avec des bandes de maculature ou avec une *braie*, qui est une maculature découpée suivant la grandeur des pages; puis ils regardent avec attention si la braie ou les bandes ne portent pas sur la lettre, ce qui seroit *merder* l'épreuve, c'est-à-dire, qu'il y auroit sur l'épreuve quelque endroit qui ne viendrois pas, ou ne paroîtroit pas imprimé; à quoi on remédie facilement en éloignant la bande ou la braie autant qu'il est nécessaire.

Celui qui fait l'épreuve, couche sa feuille de papier blanc sur la forme, en prenant garde à la bien *marger*; couche aussi sur cette feuille la feuille de papier gris, s'il craind que la feuille blanche ne soit pas assez moite, ou qu'elle sèche trop tôt; met par-dessus un *blanchet*, abaisse dessus le *tympan* dégarni pour maintenir le blanchet; roule la presse à moitié, & tire le *bureau* deux ou trois fois, plus ou moins fort, en raison de la grandeur du format & de la petitesse du caractère; roule encore la presse plus ou moins avant, suivant la grandeur de la forme, & tire le *bureau* deux ou trois fois; déroule assez pour que le milieu de la forme se trouve sous le milieu de la platine, & tire encore le *bureau* deux ou trois fois.

L'ouvrier de la presse déroule alors entièrement la presse, leve le tympan & les blanchets seulement, & regarde son épreuve.

S'il s'aperçoit qu'il y ait quelque endroit qui n'ait point été imprimé, il monte ou descend, avance ou recule la forme sur la presse, sans déranger aucunement la feuille qui tient encore à l'œil du caractère, remet le blanchet, abaisse le tympan, fait repasser sous la platine l'endroit qui n'a point été foulé, & tire le *bureau* deux ou trois fois.

S'il n'y a que quelque inégalité dans le *fontage*, il y supplée en apuiant la racine du pouce sur les endroits qui paroissent avoir été moins foulés; puis il leve la feuille de dessus la forme doucement & avec précaution, crainte de la déchirer, & la remet dans son enveloppe pour la maintenir

moite & en état de recevoir l'impression de l'autre côté, n'étant encore imprimée que d'un seul côté.

Il leve la forme de dessus la presse, l'y maintient de champ un instant avec une main, reçoit de l'autre main l'autre forme qui lui est présentée par le second ouvrier qui saisit celle qui vient de passer sous la presse, & la porte auprès du compositeur.

Le premier ouvrier abaisse la seconde forme sous la presse, en regarde la signature pour voir si son compagnon ne s'est point trompé, & ne lui a point apporté une forme pour une autre, parce qu'en ce cas il faudroit faire une autre épreuve, l'ajuste bien au milieu de la presse, prend un peu d'encre s'il est nécessaire, distribue les balles, touche la forme, met les bandes ou la braie sur les bois de garniture, pose la feuille du côté qu'elle est blanche sur la forme, de façon que les pages à imprimer puissent se rencontrer juste sur celles qui viennent de l'être, & prenant garde de transposer, c'est-à-dire, intervertir l'ordre des pages en renversant la feuille au lieu de la retourner, ou la retournant au lieu de la renverser; met la feuille de papier gris; met le blanchet par-dessus, abaisse le tympan, roule la presse, imprime le second côté comme il a imprimé le premier; déroule la presse, leve le tympan & le blanchet, observe le foulage, remédie aux défauts, leve la feuille, la plie en trois ou quatre, selon le format, la presse un peu avec la main sur le tympan, pour abaisser le foulage, & la porte au prote

avec la copie, tandis que le compagnon porte la seconde forme auprès du compositeur, & la met avec la première.

Il y a de l'art à faire une bonne épreuve; tous les ouvriers qui travaillent à la presse n'y réussissent pas également; parce qu'ils négligent souvent les précautions indiquées ici.

Le prote déplie l'épreuve & la laisse sécher: quand elle est sèche, il la plie & la coupe: alors il fait venir un lecteur, qui est ordinairement un apprenti, qui lit la copie, pendant que le prote le suit attentivement mot à mot sur l'épreuve; & marque à la marge, au moyen de différents signes usités dans l'imprimerie, les fautes que le compositeur a faites en composant, comme les lettres renversées, les coquilles, les fautes d'orthographe, les fautes de grammaire & de ponctuation, les bourdons ou omissions, les doublons ou répétitions; observant de rendre les corrections intelligibles, de les placer par ordre, & , autant que faire se peut, à côté des lignes où elles se trouvent.

Après que l'épreuve a été lue sur la copie, le prote la repasse encore seul, s'il en a le temps, & marque les fautes qui lui ont échappé à la première lecture. Enfin, il vérifie les *folio*, les signatures & la réclame; après quoi il porte l'épreuve au compositeur, & lui explique les endroits où, par la multiplicité des corrections, il pourroit y avoir quelque difficulté, & qui ont besoin d'explication.



Correction sur les épreuves.

Voici les signes les plus usités pour marquer les corrections à faire dans une épreuve. Nous tirons cet exemple du *Dictionnaire des Arts & Métiers*, où M. Didot le jeune, imprimeur de Monsieur, frere du Roi, l'a fait insérer à la suite de son explication des procédés de l'imprimerie.

<i>Lettres & mots à changer</i> . . .	On reporte à celui quatre	a l'année or
<i>Mots à ajouter</i>	cent l'invention l'imprimerie.	guarante de l'
<i>Lignes à ajouter</i>	De tous les arts c'est celui	l- dont l'Eglise &
	des Lettres a retiré & retire	la République
<i>Mots à supprimer</i>	encorre plus plus de secours.	+ +
<i>Mots à retourner</i>	L'Eglise red son moyen	par a
<i>Mots à transposer</i>	est puis en de répandre état	lu — — —
	en mettant entre les mains des)	— — — Transposés
<i>Ligne à transposer</i>	(& de multiplier les instructions	
<i>Blanc à ajouter</i>	Peuples les ouvrages qui établis-	
<i>Blanc à supprimer</i>	()	()
	sent sa foi & sa Doctrine.	
<i>Mots à séparer</i>	Chacunpeutaujourd'hui parce	X X X X
<i>Lettres à rapprocher</i>	sec ours et udier sa Religion,	— — — —
<i>Mots à redresser</i>	& le Ministre trouve plus d'accès dans	=====
<i>Lettres trop hautes</i>	les esprits pour insinuer des	e p n
<i>Lettres trop basses</i>	vérités que les yeux ont	s e n
<i>Lettres à nettoyer</i>	déjà fait connoître. Quand	— —
<i>Espaces à abaisser</i>	il n'y avoit que des Manu-	+ +
<i>Corrections de Ponctuation</i> . .	scrits Comme ils étoient fort	, c
<i>d'Apostrophe</i>	rare, il ny avoit que des Gens	'
<i>d'Accents</i>	de Lettres qui esudiasseut. Il	é
<i>De Lettres doubles</i>	falloit nécessairement être riche.	ff
<i>Alinéa à marquer</i>	[Ce ne fût qu'an commencement de	[
<i>Petites & grandes capitales</i> .	1470, que Ulrich Gering introduisit	≡ ≡
<i>Blanc à supprimer</i>	— à Paris l'usage de l'Imprimerie.	—

Lorsqu'il y a plusieurs fautes dans une épreuve, l'on peut, pour éviter la confusion, se servir des signes suivans à chaque ligne, 1^{re}, fautes + 2^e, + 3^e, + 4^e, + 5^e, + &c. Les Corrections doivent toujours se faire sur la marge de dehors, c'est à-dire, à droite sur le folio recto & à gauche sur le verso. Les Lettres surmontées se corrigent dans Mgr.. Mre.. Me.. comme dans la correction d'Apostrophe. Quand il y a quelques phrases de passées que l'on appelle Bourdon, l'on fait le renvoi + & on les transcrits au bas de la page avec le même renvoi + ou l'on renvoie à la copie en marquant les premiers mots.

Dans le manuscrit, ou dans la correction d'une épreuve, on désigne la lettre italique par une bâre dessous: ainsi *m*; la lettre minuscule ou petite capitale par deux bâres, exemple *t*; & la lettre majuscule par trois, *M*.

Quand le compositeur n'a point un assez grand nombre d'un même caractère ou d'une même lettre, il renverse, en attendant, un caractère ou lettre de la même force que ce qui lui manque: cela forme ce signe *≡*, & s'appelle bloquer.

Correction sur les formes.

Le compositeur examine son épreuve : s'il-la qu'il trouve ou la récompense de sa capacité & de son application ; ou la peine due à son impéritie & à son inattention. Étant obligé de corriger ses fautes, moins il y en a sur son épreuve, plutôt il en est quitte ; au lieu que quand l'épreuve est chargée de corrections, il faut y employer un temps considérable, ce qui le fatigue beaucoup, la correction étant la fonction la plus pénible du compositeur ; encore est-il presque impossible que l'ouvrage n'en souffre.

Après donc avoir examiné son épreuve & bien compris toutes les corrections, il va prendre une de ses formes à corriger, la première qui se présente, s'il n'y a point dans la correction à reporter d'une forme à l'autre : s'il y a à reporter d'une forme à l'autre le compositeur ne commence pas à corriger celle dans laquelle il y aura à reporter, pour éviter de déformer deux fois la même forme. Il prend donc une des deux formes, la met sur un marbre, l'y couche, & la dessert avec le mar-
teau.

Il revient ensuite à sa casse, prend un compositeur, & leve la correction, c'est-à-dire, prend dans sa casse les lettres dont il aura besoin pour faire les corrections marquées sur son épreuve.

En levant la correction exactement, le compositeur ne peut manquer de tout corriger ; car s'il oublie de faire quelque correction, les lettres qu'il trouve dans son compositeur, autres que celles qu'il a ôtées de la forme corrigée, l'avertissent de l'omission.

On suppose encore que l'ouvrage est en 8°, & que la forme déterrée sur le marbre est le côté de deux & trois. Il commence par lever les lettres qui sont marquées à la deux, puis il va à la trois ; passe la quatre & la cinq, leve la correction de la six & la sept ; passe la huit & la neuf, leve la correction de la dix & la onze ; passe la douze & la treize, leve la correction de la quatorze & de la quinze, & laisse la seize. Il met ensuite une pincée ou deux d'espaces sur un papier, prend sa pointe & va au marbre pour corriger. Il regarde si les coins de la forme sont assez déterrés pour donner tant soit peu de jeu au caractère, sans cependant qu'aucune lettre puisse se déplacer.

Le compositeur tenant donc de la main gauche le compositeur dans lequel sont les lettres nécessaires pour la correction, & la pointe de la main droite, exécute sur la forme, de la façon que nous allons l'expliquer, les corrections marquées sur son épreuve, dans le même ordre qu'il en a levé les lettres : il commence par corriger la deux, puis il va à la trois, à la six & à la sept, à la dix & à la onze, à la quatorze & à la quinze.

Chaque ligne où il y a de la correction (à moins que ce ne soit simplement une espace à abaisser, ce qui se corrige en appuyant sur cette espace le bout de la pointe), il faut l'élever tant soit peu au dessus des autres, en pressant avec le bout de la pointe, une extrémité de la ligne (le commencement ou la fin, selon que la page est tournée relativement au compositeur), & en pressant en sens contraire l'autre extrémité avec le bout du doigt du milieu ou du doigt annulaire de la main gauche. Au moyen de cette petite élévation, il peut piquer avec sa pointe les lettres à changer, sans craindre d'affecter l'œil des lettres qui le trouvent au dessus ou au dessous. Il est cependant mieux d'enlever la lettre que l'on veut ôter avec le pouce & l'index de la main droite ; on ne risque nullement alors de gêner la lettre ; les bons compositeurs l'exécutent ainsi.

Quand il n'y a qu'une lettre à changer, le compositeur pique cette lettre du côté du crau ou du côté opposé, relativement à la position de la page, il l'enlève, la met dans le compositeur après les lettres de la correction, prend la lettre qui le trouve la première dans le compositeur, la met à la place de celle qu'il vient d'ôter, & l'enfoncé avec le bout du doigt du milieu de la main droite, ou avec le bout du manche de la pointe, en frappant légèrement dessus. Si cette lettre substitue est précisément de la même force, il n'y a rien à ajouter ni à diminuer dans la ligne. Si la lettre substitue est plus forte, il faut diminuer à proportion dans les espaces de la ligne : si au contraire cette lettre substitue est plus faible, il faut ajouter aux espaces dans la même proportion : il en est de même quand il y a dans la ligne quelque lettre à ajouter ou à supprimer. S'il y a à ajouter quelque lettre, il faut autant diminuer dans les espaces qui sont entre les mots : s'il y a quelque lettre à supprimer, il faut ajouter dans les espaces.

Lorsqu'il y a quelque mot à changer, & que le mot à substituer est à peu près égal en nombre de lettres, cette correction est très-facile à faire, & s'exécute le plus souvent dans la même ligne & sans aucun remanement, c'est-à-dire, sans aucun mouvement d'une ligne à l'autre. Mais s'il y a quelque mot à ajouter ou à supprimer, cela ne peut se faire qu'en remaniant plusieurs lignes, & quelquefois même toutes les lignes jusqu'à la fin de l'alinéa. S'il y a un mot à ajouter, le compositeur enlève la ligne de la forme, la met dans le compositeur de la justification, ôte de la fin de la ligne autant de syllabes qu'il est nécessaire pour faire place au mot à ajouter, met ces syllabes à part, justifie la ligne & la met à sa place. Il prend ensuite ce qu'il a mis à part, le met d'abord dans son compositeur, enlève de la forme la ligne suivante, en met ce qu'il peut dans le compositeur, diminue dans les espaces le plus qu'il lui est possible, s'il croit par ce moyen pouvoir s'em-
premer de remanier le reste de l'alinéa, ôte le

surplus de la ligne, le met encore à part, justifie cette ligne, & la met dans la forme.

Le compositeur continue ainsi de porter d'une ligne à l'autre ce qu'il a de trop, jusqu'à ce qu'il ne lui reste plus rien & qu'il tombe juste en ligne. Quand au contraire il y a quelque mot à supprimer, il faut mettre la ligne dans le compositeur, ôter ce qui est à supprimer, rapprocher les mots qui doivent se suivre, tirer de la forme la ligne suivante, la mettre couchée sur le bord du châlis, en prendre le nombre de syllabes nécessaire pour remplir la ligne où est la suppression, justifier cette ligne en ajoutant quelques espaces de plus entre les mots, & la remettre dans la forme.

Il faut ensuite remettre dans le compositeur le restant de la ligne dans laquelle on a pris pour remplir la précédente, tirer de la forme la ligne suivante, la mettre de même couchée sur le bord du châlis, en prendre ce qui sera nécessaire pour parfaire la ligne qui la précède, la justifier en mettant quelques espaces de plus entre les mots, la remettre dans la forme, & continuer ainsi d'emprunter d'une ligne à l'autre jusqu'à ce qu'il soit tombé juste en ligne. Il est presque impossible que ces deux inconvénients ne nuisent à l'économie de l'ouvrage.

Les lignes où l'on a été obligé d'ajouter quelques mots, sont plus serrées que les autres, c'est-à-dire, qu'il y a moins d'espace entre les mots; au contraire, dans celles dont on a retranché quelque chose, les lignes en paraissent plus larges. Il vaut mieux, dans l'un & l'autre cas, remanier quelques lignes de plus, pour éviter toute difformité.

Ce ne sont jusqu'ici que les corrections ordinaires. Quand le compositeur a corrigé la première forme, que nous avons supposé être le côté de la deux & trois, il compose les lettres qui sont restées de sa correction, les va distribuer, leve la correction de la seconde forme, en commençant par la première page de la feuille; passe la deux & la trois, leve la correction de la quatre & de la cinq; passe la six & la sept, leve la correction de la huit & la neuf; passe la dix & la onze, leve la correction de la douze & la treize; passe la quatorze & la quinze, leve la correction de la seize qui est la dernière. Il retourne au marbre, la regarde s'il n'est rien resté sur la forme, serre les coins avec la main, taque la forme, la serre avec le marteau, la sonde, la leve sur le marbre, regarde s'il n'en est rien tombé, & la porte aux environs de la presse aux épreuves. Ensuite il desserre l'autre forme qui est le côté de la première, & la corrige de même & dans le même ordre qu'il a corrigé l'autre forme qui étoit le côté de la deux & trois.

Nous n'avons parlé jusqu'à présent, comme nous venons de le voir, que des corrections ordinaires. Quand il y en a d'extraordinaires, c'est-à-dire, que le compositeur a fait quelque bourdon ou omission considérable, par exemple, de huit lignes;

alors, après avoir fait dans les deux formes les corrections ordinaires, telles que celles dont il a été question, il faut composer le bourdon tout simplement, si c'est un alinéa qui a été omis: si au contraire le bourdon est au milieu d'un alinéa & au milieu d'une ligne, il faut prendre dans la forme la ligne où il est marqué, la mettre dans le compositeur, mettre à part ce qui ne doit aller qu'après le bourdon, le compositeur, & faire en sorte en mettant un peu plus ou un peu moins d'espaces entre les mots, de tomber en ligne juste avec ce qui a été mis à part. Ensuite il faut moniller les deux formes avec l'éponge; les déimposer, c'est-à-dire, en ôter la garniture, & remanier en cette sorte.

Supposons donc, comme nous avons dit, que le bourdon soit de huit lignes, & qu'il tombe à la neuvième page de la feuille, il faut y placer les huit lignes du bourdon, puis ôter huit lignes du bas de cette page, pour les mettre au haut de la dix, ôter huit lignes du bas de la dix, & les mettre au haut de la onze, & ainsi porter du bas d'une page au haut de la suivante, jusqu'à la dernière de la feuille, & même jusqu'à la dernière qui sera en page, à moins qu'il ne se trouve au bas d'une page quelque blanc occasionné par un titre qui n'a pas pu entrer, ou qu'il a fallu faire commencer en page; en ce cas, s'il se trouve assez de place pour les huit lignes qu'il y a de trop, le compositeur ne touchera point aux pages suivantes.

Si au contraire le compositeur a fait un doublon, c'est-à-dire, s'il a composé deux fois la même chose, & que ce doublon soit d'un alinéa entier, il faut séparer la page en deux dans sa longueur, soit avec un couteau, soit en pressant les lignes par les extrémités en sens contraire, & enlever le doublon, puis rapprocher les lignes qui doivent se suivre. Mais si le bourdon se trouve au milieu d'un alinéa & au milieu d'une ligne, il faut mettre cette ligne dans le compositeur, ôter de cette ligne ce qu'il y a à supprimer, ôter les lignes suivantes jusqu'à la fin du doublon, parfaire la ligne qui est dans le compositeur, & faire en sorte en remaniant quelques lignes, s'il est nécessaire, & mettant un peu plus ou un peu moins d'espaces entre les mots, de tomber en ligne. Ensuite, en supposant toujours le doublon de huit lignes, & qu'il se trouve à la neuvième page de la feuille, il faut prendre huit lignes du haut de la dix, & les mettre au bas de la neuf pour la compléter; prendre huit lignes du haut de la onze, & les mettre au bas de la dix, & ainsi prendre du haut d'une page pour porter au bas de la précédente, jusqu'à la dernière de la feuille, dont il faudra remplir le vide avec de la nouvelle composition; à moins, comme nous venons de le dire, qu'il ne se trouve au haut d'une page un titre qui ne puisse entrer dans le vide de la précédente, ou qui doive absolument commencer en page; en ce cas, on met un petit fleuron au bas de

de la page qui précède le titre, & les pages suivantes restent dans le même état.

Les mouvements, tant pour l'augmentation que pour la suppression, se peuvent faire aisément sur le marbre quand les pages ne sont pas additionnées; mais quand elles le sont, & qu'il y a des additions à porter d'une page à l'autre, il faut mettre les pages dans la galle; il ne seroit guère possible de justifier sur le marbre des colonnes d'addition.

Quand le bourdon n'est que d'une, deux, trois, & même de quatre lignes, le compositeur peut s'exempter de remanier la feuille entièrement, en regagnant quelques lignes, s'il est possible, c'est-à-dire, en supprimant les lignes qui, à la fin d'un alinéa, ne sont composées que d'une ou de deux syllabes, & en faisant entrer ces syllabes dans la ligne précédente en diminuant les espaces. Il peut aussi faire deux pages longues, c'est-à-dire, y mettre une ligne de plus, pourvu que ces deux pages se rencontrent l'une sur l'autre, l'une au *folio recto*, l'autre au *folio verso*; mais cela ne peut se faire qu'aux pages où il n'y a point de signature.

Il en est de même quand le compositeur n'a doublé que deux ou trois lignes; il pourra en allonger quelqu'une, s'il se trouve que la fin d'un alinéa remplisse justement la ligne, & que cette ligne, ou même celle qui la précède, se trouve un peu serrée; alors il ne fera pas difficile de rejeter une syllabe de la pénultième ligne de cet alinéa dans la dernière, & de prendre dans cette dernière ligne une syllabe ou deux pour former une ligne de plus. Il pourra aussi faire deux pages courtes, c'est-à-dire, y mettre une ligne de moins, soit qu'il y ait une signature, soit qu'il n'y en ait point, en observant aussi que les deux pages courtes se rencontrent l'une sur l'autre, c'est-à-dire, l'une au *folio recto*, l'autre au *folio verso*. Au moyen de cette ressource qui est un peu contraire à la régularité de l'ouvrage, le compositeur trouve le moyen, sans remanier beaucoup de pages, de placer un bourdon & de remplir un double de quelques lignes.

Voilà enfin la première épreuve corrigée. Le compositeur ferre les deux formes, les porte à la presse aux épreuves, & avertit les imprimeurs qu'il y a une seconde à faire. Les imprimeurs font cette seconde épreuve comme nous avons vu qu'ils ont fait la première; reportent les formes à la place du compositeur, & donnent l'épreuve au prote, qui l'envoie avec la copie à l'auteur ou au correcteur. Cette seconde épreuve ne devoit servir que pour suppléer à ce qui a été omis à la première, soit de la part du prote en tirant, soit de la part du compositeur en corrigant; mais il y a des auteurs qui, par négligence ou autrement, attendent l'épreuve pour mettre la dernière main à leur ouvrage, & font des changements, des augmentations, des suppressions qui rendent la correction de la seconde épreuve beaucoup plus

épineuse que celle de la première; en sorte qu'il faut une troisième, & même quelquefois une quatrième épreuve.

Le compositeur est obligé de corriger la seconde épreuve, mais c'est quand il n'y a que quelques lettres à changer & que les corrections sont légères: quand elles sont considérables, elles le sont ordinairement par les compositeurs en conscience, qui sont des ouvriers capables d'aider le prote dans ses fonctions; ou si c'est le compositeur qui les fait, il en est dédommagé à proportion du temps qu'il y a employé.

La dernière épreuve étant corrigée, le compositeur porte les formes aux ouvriers de la presse qui doivent les tirer, & son ministère est entièrement rempli pour cette feuille.

IMPRESSION.

L'impression est le produit de l'art de l'imprimeur. La beauté d'une impression dépend de tant de circonstances différentes, qu'il est presque impossible de trouver à cet égard un seul livre également bien conditionné: il n'y a guère que du plus ou moins.

L'impression de Hollande a dû la réputation dont elle jouissoit, à l'élégance de ses caractères & à la beauté de son papier. La fonderie en caractères a surpassé ici celle de Hollande; mais il seroit encore à désirer qu'en faisant l'œil un peu plus creux, il devint moins sujet à se remplir d'encre, & s'écrasât moins promptement. Les caractères anciens sont moins beaux, mais ils conservent plus longtemps l'œil net par cette raison.

Il seroit encore d'une grande utilité dans l'imprimerie, que tous les caractères, même chez les différents fondeurs, fussent exactement de la même hauteur; mais par une polirique qui nuit extrêmement à la qualité de l'impression, chaque fondeur a presque des hauteurs particulières. Et quand dans la même feuille on est obligé d'employer différents caractères, ce qui arrive souvent, on a le désagrément de voir une partie noire, & l'autre blanche. Tout le talent des imprimeurs à la presse ne peut y remédier entièrement.

Pour le papier il est défectueux, lorsque dans la même main de papier (ce qui arrive quelquefois), il se trouve des feuilles d'épaisseurs différentes; du blanc & du gris. Les imprimeurs trempant leur papier, & touchant leur forme suivant la qualité du papier, ne peuvent que se tromper souvent. On voit alors dans une édition une feuille noire, après une blanche.

Quoique les opérations du compositeur pour la préparation des formes soient longues & demandent beaucoup d'attention, cependant son travail demeure dans l'obscurité sans le secours des ouvriers de la presse; c'est la presse qui donne pour ainsi dire le jour & la publicité à l'ouvrage du compositeur: mais auparavant il y a plusieurs fonctions à faire, qui se partagent entre les deux

Ffff

compagnons, y ayant ordinairement deux ouvriers à chaque presse; on les distingue par les noms de *premier* & de *second*.

Les fonctions des ouvriers de la presse sont de tremper le papier & le remanier, préparer les cuirs pour les balles, monter les balles & les démonter, laver les formes, mettre en train, &c.

Préparation du papier.

L'imprimeur, après avoir mis des cuirs dans l'eau, pour l'usage dont nous parlerons dans la suite, doit tremper son papier; & il le doit faire avec d'autant plus d'attention, que la bonne préparation du papier est une des choses qui contribuent principalement à la bonté de l'impression. Mais avant de le tremper, il doit s'informer, s'il y en a eu déjà d'employé, combien de fois il faut tremper la main.

Si c'est la première fois qu'on en emploie, il examinera le format & le caractère de l'ouvrage; parce que, si le format est grand & le caractère petit, le papier doit être plus trempé que quand le format est petit & le caractère gros. Il y a même quantité de petits ouvrages, comme billets de mariage, billets de bout-de-l'an, avertissements de communauté, quitances, &c. qui s'impriment à sec.

Il examinera ensuite la qualité du papier, s'il est collé ou s'il ne l'est pas, une main de papier collé devant être trempée plus de fois qu'une main de papier non collé, parce que le papier collé prend beaucoup moins d'eau, & que l'eau le pénètre peu.

Il compte ensuite son papier & le partage par dix mains, qui doivent faire, quand les mains sont à vingt-cinq, deux cents cinquante feuilles ou une *marque*; les quatre *marques* font un mille. C'est un soin que l'imprimeur doit prendre pour savoir si son papier est juste, & si celui qui le lui a donné ne s'est pas trompé. S'il lui manque quelques mains, il doit les demander pour éviter les *défets*, qui malgré les soins ne sont toujours que trop considérables.

Dans toutes les imprimeries il y a une bassine de cuivre ou un baquet de bois ou de pierre, qui peut contenir trois ou quatre voies d'eau; l'eau doit être nette; l'eau de fontaine ou de rivière est préférable à l'eau de puits.

L'imprimeur étend d'abord une *maculature* grise sur une table ou sur un ais à côté de la bassine. Cette table doit être unie & ne doit pencher d'aucun côté, afin qu'en trempant le papier, l'eau ne se porte pas plus d'un côté que d'un autre.

Deffus la maculature grise, l'imprimeur doit mettre une maculature blanche, parce que la feuille blanche ou imprimée qui se trouve immédiatement deffus ou deffous la maculature grise, est presque toujours gâtée, la maculature grise lui communiquant des taches.

L'imprimeur jete avec la main un peu d'eau

sur ces deux maculatures, plus ou moins, selon qu'il le juge à propos. Ensuite d'une main il prend une main de papier par le dos, & par la tranche de l'autre main; il la plonge d'une main par le dos dans l'eau, plus ou moins profondément & plus ou moins vite, en raison du caractère de l'ouvrage & de la qualité du papier, la retire de l'eau, & avec les deux mains la met vite sur la maculature blanche, le dos de la main au milieu; on sépare sept à huit feuilles, les étend; reprend par le dos le reste de la main, le plonge dans l'eau, le retire, le met sur la patte qui vient d'être trempée, on sépare sept à huit feuilles & les étend; reprend encore par le dos le reste de la main, le plonge dans l'eau, le retire, l'ouvre juste par le milieu, & l'étend sur les deux parties qui viennent d'être trempées.

Il prend une autre main de papier & la trempe de même, puis encore une autre, & la trempe encore de même, & ainsi de suite jusqu'à la quantité de quatre ou cinq *marques*, qui font mille ou douze cents cinquante feuilles, observant à chaque *marque* de plier une feuille en biais par le coin, de façon que le coin déborde le papier de huit ou dix lignes. Cette feuille ainsi pliée sert à marquer le papier, c'est-à-dire, à le partager en *marques*, prenant garde qu'il ne se fasse des plis au papier, & ayant grand soin d'appuyer de temps en temps les deux mains sur le milieu du papier pour abaisser les dos: sans cette attention il se feroit une élévation au milieu qui empêcheroit l'eau d'y pénétrer, & qui la feroit s'écouler uniquement vers les bords; d'où il s'ensuivroit que les bords du papier seroient plus trempés que le milieu.

Nous avons supposé que le papier devoit être trempé trois fois la main. Quand il ne faut le tremper que deux fois, après avoir plongé la main dans l'eau, on en sépare dix ou douze feuilles, & on les étend; on prend le reste de la main, on le plonge dans l'eau, on l'ouvre juste par le milieu, on l'étend, & la main est trempée deux fois.

Il y a du papier qu'on ne trempe qu'une fois la main; il y en a d'autre qu'on trempe trois fois les deux mains; pour cela on trempe alternativement une main deux fois, & l'autre main une fois.

Quand l'imprimeur a trempé son papier, il met deffus une maculature blanche, puis une maculature grise, sur laquelle il jete de l'eau avec la main autant qu'il le juge nécessaire; ensuite il le met sur un ais aux environs de la presse, met un autre ais par-deffus, avec une pierre ou un poids de quarante ou cinquante livres pour le charger. Si le papier est collé, l'imprimeur ne le charge pas tout de suite, il le laisse quelque temps pour prendre son eau.

Sept à huit heures après que le papier a été trempé, il faut le remanier, c'est-à-dire, changer la position des feuilles relativement les unes aux autres, afin que la moiteur du papier se distribue également dans toutes ses parties; car c'est dans cette égalité que consiste la bonne préparation du papier.

Pour cela l'imprimeur décharge son papier, le transporte sur une table, le découvre, étale d'abord sur la table la maculature grise, puis la blanche, prend une poignée de trois ou quatre mains, la met à deux mains sur la maculature blanche, ne la quite point d'une main, pendant que l'autre passe & repasse plusieurs fois sur le papier pour en ôter les rides.

Il coupe la poignée à huit ou dix feuilles en dessous qu'il laisse sur la maculature blanche, reprend ce qui reste de la poignée, le renverse, passe & repasse la main sur le papier qui se trouve en dessus. Il coupe encore son papier à huit ou dix feuilles en dessous, qu'il laisse sur celles qu'il a déjà laissées, reprend le reste de la poignée, le renverse, passe & repasse la main sur le papier qui se trouve en dessus.

Il répète cette manœuvre de couper son papier à sept ou huit feuilles en dessous, de les laisser sur le tas, de renverser ou retourner ce qui reste de la poignée, de passer la main sur le papier qui se trouve en dessus pour en ôter les rides, & de frapper dessus s'il y a quelques endroits plus élevés, jusqu'à ce que la poignée soit entièrement remaniée. Après cette poignée il en prend une autre, puis encore une autre jusqu'à la fin du papier.

S'il s'aperçoit qu'il soit trop trempé, il le partage en plusieurs poignées, & les laisse exposées à l'air dans l'imprimerie autant de temps qu'il faudra; ensuite il le remanie. Si au contraire il n'étoit pas assez trempé, il pourra jeter de l'eau dessus avec la main ou avec l'éponge à chaque poignée, plus ou moins grosse, suivant qu'il le jugera à propos, ensuite le charger; puis le remanier.

Il y a du papier qu'il faut remanier plusieurs fois. L'inconvénient est égal quand le papier est trop trempé ou quand il ne l'est pas assez. Quand il est trop trempé il refuse l'encre, ou reste dessus la forme, l'empil, & l'impression est pochée. Quand il ne l'est pas assez, les lettres ne viennent qu'à moitié, & l'impression paroît égratignée. Après que le papier a été remanié, il faut le couvrir avec la maculature blanche, puis, avec la maculature grise, mettre un ais par-dessus, le charger, & le laisser encore sept à huit heures avant de l'employer.

Si la peau du tympan n'est pas bonne, l'imprimeur en prend une bien saine, sans tache autant que faire se peut, & d'égale épaisseur par-tout.

Il la met tremper une demi-heure ou une heure dans la bassine, la retire, en exprime l'eau, & la met pliée une heure ou deux sous du papier trempé; puis après avoir arraché la vieille peau, il enduit de colle le châssis du tympan & la tringle de fer; il pose dessus la nouvelle peau du côté de la chair, & la queue en bas, l'étend, & l'applique bien tout-autour; la découpe en haut pour laisser sortir les petits couleux, y passe les brochettes, & la laisse sécher.

Quand elle est sèche, il la perce avec la pointe de ses ciseaux à l'endroit qui répond aux trous du châssis, & y passe la vis qui, avec l'écrou, sert à maintenir les pointures en état.

Quand l'imprimeur veut faire une braie, qu'il n'ait autre chose qu'une peau plus petite que celle que l'on vient d'employer, il coupe avec ses ciseaux la vieille peau tout-autour du châssis en dedans, enduit le châssis de colle & y applique la braie. L'imprimeur fait alternativement un tympan & une braie, c'est-à-dire, qu'il emploie alternativement une grande & une petite peau.

La peau du petit tympan se colle comme celle du grand. La différence qu'il y a, c'est que la peau du petit tympan doit être plus forte & plus épaisse, & qu'après l'avoir collée, on met un bois de longueur (on appelle ainsi les bois à l'usage de l'imprimerie) au long de chaque bande en dedans & un autre bois en travers, que l'on fait entrer un peu à force, pour maintenir ces bandes en état; sans cette précaution, les bandes n'étant que de fer mince, rentreroient en dedans à mesure que la peau se banderoit en séchant.

Préparations des cuirs.

Il faut aussi préparer les cuirs pour les balles. Ces cuirs sont taillés dans des peaux de moutons, que l'on prend chez les mégissiers, après avoir été quelque temps dans le *plein* (ou dans la chaux) pour en faire tomber la laine. Les cuirs ne durent point quand les peaux ont resté trop longtemps dans le plein, parce que la chaux les consume. On choisit ordinairement les plus épaisses.

Pour tailler ces cuirs, on met une peau de mouton sur une table, le côté de la chair en dessous; on l'étend; on a un rond de bois ou de maculature, de deux pieds & demi de circonférence, que l'on applique sur le milieu de la peau, en commençant par la tête; on décrit une ligne tout-autour du rond avec la pointe des ciseaux; on pose ensuite le rond au dessous de la ligne ronde que l'on vient de décrire, & on en décrit une seconde; on en décrit une troisième au dessous de la seconde. Ensuite en coupant avec de bons ciseaux dans ces lignes rondes, on a trois cuirs dans chaque peau.

Si la peau est grande, on coupe dans les côtés des espèces de cuirs, qui, étant plus minces, ne sont bons qu'à faire ce qu'on appelle dans l'im-

Ffff ij

primerie des doublures, qui font un double cuir qu'on met sous le principal.

Quand les cuirs sont coupés, on les étend pour les faire sécher; sans cela ils se corromproient, & on ne pourroit pas les garder; mais quand on les garde trop long-temps, ils se racornissent & deviennent difficiles à apprêter. Quand on veut s'en servir, on les met tremper dans l'eau nette, comme nous avons dit que l'imprimeur doit faire avant de tremper son papier.

Après qu'un cuir a trempé sept ou huit heures, plus ou moins, à proportion du temps qu'il y a que les cuirs ont été coupés, l'imprimeur le corroie, c'est-à-dire, le tire de l'eau, le met sur une planche, l'arrête avec un pied, & de l'autre le croûte en appuyant de toute sa force, pour en exprimer l'eau & le rendre souple & maniable. Ensuite il le ramasse, l'étend tant qu'il peut avec les deux mains, le frappe plusieurs fois contre le mur & le corroie encore. Il le met tremper une seconde fois, & le corroie de la même manière. Il le met tremper une troisième fois, s'il est nécessaire, & le corroie, jusqu'à ce que presque toute l'humidité en soit exprimée, & qu'il soit doux & souple comme un gant. Il enduit ensuite de petit vernis, qui est de l'huile de noix ou de lin recuite, le cuir du côté de la laine, & le laisse s'imbiber pendant quelque temps, enveloppé d'une maculature humide si c'est l'été. Il en faut faire autant à l'autre cuir.

En préparant ainsi deux cuirs pour les deux balles, on a soin de préparer aussi deux doublures, qui font ou deux autres cuirs plus minces de même espèce, & qui ne demandent d'autres préparations que d'être souples & ramollis, ou deux vieux cuirs que l'on fait servir en doublures, après les avoir broffés dans la lessive pour en ôter l'encre. Cette sorte de doublure est préférable & conserve mieux les cuirs. La doublure maintient le cuir dans une douce humidité pendant cinq ou six heures, plus ou moins selon la saison, & l'empêche de se racornir.

Il faut aussi de la laine telle qu'on l'achète chez les marchands: on la tire quand elle est neuve, ou on la carde quand elle a servi quelque temps. Il en faut environ une demi-livre pour chaque pain. On appelle dans l'imprimerie un *pain de laine*, la quantité de laine qui se met dans chaque balle.

Monter les balles.

Quand les cuirs sont bien préparés & qu'il y a de la laine tirée ou cardée, un des ouvriers de la presse monte les balles. Pour cela il commence par attacher légèrement le cuir & la doublure au bois de balle, avec un clou qu'il met sur le bord du bois de balle, & au bord du cuir & de la doublure, de façon que le côté de la laine se trouve en dessus; puis il fait faire un demi-tour à son bois de balle, étale bien le cuir & la

doublure, ensuite le bois de balle couché & le manche tourné de son côté, il prend avec les deux mains la quantité de laine qu'il juge nécessaire pour former son pain de laine, & la met dans la capacité du bois de balle appuyé contre son échine. Il prend l'extrémité du cuir & de la doublure diamétralement opposée à celle qu'il a déjà attachée, & l'attache aussi.

Il examine ensuite s'il a pris assez de laine pour donner à la balle une figure ronde, & qu'elle soit un peu ferme; il attache un troisième clou au milieu des deux qui viennent d'être attachés. Ces trois clous sont seulement pour maintenir le cuir & la doublure, pendant que l'imprimeur les attache plus solidement sur le bord de la balle, au moyen de dix ou douze clous qu'il met à la distance de trois doigts l'un de l'autre, en plissant les extrémités du cuir & de la doublure l'un sur l'autre, & en les appliquant le plus ferme qu'il peut dessus le bord du bois de balle, afin qu'en touchant, la laine ne sorte pas.

Quand les balles sont montées, il faut les ratifier pour enlever les ordures qui se sont attachées aux cuirs en les corroyant & en montant les balles: l'imprimeur verse sur le milieu du cuir d'une balle environ plein une cuillère à bouche de petit vernis, tourne la balle pour que le vernis ne tombe point, prend l'autre balle, les met l'une sur l'autre & les distribue comme après avoir pris de l'encre, pour que ce vernis s'étende bien sur toute la surface des cuirs des deux balles, & en détache les ordures. Ensuite il en met une sur les chevilles de la presse, prend un couteau dont la lame soit non tranchante, & avec cette lame il enlève le petit vernis & toutes les ordures qui se rencontrent sur la superficie du cuir d'une balle. Il met cette balle aux chevilles & prend l'autre qu'il ratifie de même, puis la suspend au dessus de la première à une corde attachée à la jumelle.

L'imprimeur ratifie les balles toutes les fois qu'il les a montées; il doit les ratifier aussi dans le courant de la journée, pour enlever de dessus les cuirs les ordures qui s'y attachent en travaillant, & qui viennent de l'encre & du papier. En un mot il ne doit rien négliger pour avoir de bonnes balles, car elles sont l'âme de l'ouvrage; & il est impossible de faire de bonne impression avec de mauvaises balles.

Pendant la préparation des balles & du papier, un des deux imprimeurs a dû coller une *frisque*; c'est-à-dire, coller au châssis de la frisque un parchemin ou deux ou trois feuilles de papier fort, pour l'usage dont nous allons parler. On se sert ordinairement des vieilles peaux de tympan; on colle par-dessus une feuille de papier blanc.

Laver les formes.

L'imprimeur doit aussi laver les formes avant que de les mettre sous presse. Comme il n'y a

point de forme prête sur laquelle il n'y ait eu deux ou trois épreuves & même davantage, & qu'il faut plus d'encre pour une épreuve que pour une feuille ordinaire quand la forme est en train, l'œil du caractère se trouve encré; ce qui rendroit l'impression pâteuse, si on n'avait pas le soin de laver les formes auparavant.

Un des deux imprimeurs prend donc une forme une heure ou deux avant de la mettre sous presse, pour qu'elle ait le temps de sécher, la porte au baquet, dont il bouche le trou avec un tampon, la couche, verse dessus une quantité de lessive suffisante pour la couvrir, la brosse jusqu'à ce que l'œil du caractère soit net, & le châssis & la garniture propres, débouche le trou pour laisser écouler la lessive; leve la forme, la laisse égoutter quelque temps, regarde attentivement s'il n'en est rien tombé, la retire du baquet, la rince avec de l'eau nette, & la laisse sécher.

La lessive dont on se sert pour laver les formes n'est autre chose que de la lessive de blanchisseuse, dans laquelle on met de la potasse ou une espèce de sel blanc qu'on appelle *dragée*, qui fond dans la lessive, & qui la rend plus douce. Quand le tirage d'une forme est fini, l'imprimeur est obligé de la laver. Il doit y avoir dans toutes les imprimeries un endroit destiné à tremper le papier, laver les formes, laisser les formes de distribution, mettre les cuirs tremper, &c.; on le nomme *tremperie*.

Préparer l'encre sur les balles.

Il doit ensuite préparer son encre : cette fonction n'est pas longue; il ne faut que bien nettoyer l'*encrier*, prendre avec la *palette* une quantité d'encre dans le baril, la mettre dans l'*encrier*, la bien broyer avec le *broyon*, la ramasser avec la palette, la broyer encore, puis la mettre dans un des coins de l'*encrier*. Un ouvrier de la presse curieux de son ouvrage, ne manque pas le matin de broyer toute l'encre qu'il a dans son encrier, avant que de se mettre au travail, pour l'entretenir dans un état de liquidité convenable.

Nous avons laissé les balles, l'une aux chevilles de la presse, & l'autre suspendue à la jannelle; il faut leur faire prendre l'encre; l'imprimeur en broie sur le bord de l'*encrier*, & en prend avec une de ses balles, puis avec l'autre, & les distribue, c'est-à-dire, les fait passer & repasser l'une sur l'autre, en les frottant & les appuyant avec force l'une contre l'autre, jusqu'à ce que toute la surface des deux cuirs, de grise qu'elle étoit, soit d'un beau noir luisant, & également noire par-tout.

Si l'imprimeur voit qu'il y ait quelque endroit sur les cuirs qui n'a pas bien pris l'encre, & qu'il s'aperçoive que cela vient de ce que les cuirs sont humides, il brùle une feuille de papier, & passe les cuirs par-dessus la flamme, en distribuant les balles. Si après cela les cuirs refusent

encore de prendre, il les frote sur une planche ou dans les cendres, pour en dissiper l'humidité, puis y met du petit vernis, les ratifie, prend de l'encre, & les distribue jusqu'à ce que les cuirs paraissent bien pris également.

Quand les cuirs n'ont pas été bien envoyés, ils ont de la peine à prendre, sur-tout l'hiver, temps pendant lequel les imprimeries sont fort humides; de façon que l'imprimeur est quelquefois obligé de les démonter, c'est-à-dire, de les détacher entièrement du bois de balle, & de les corroyer de nouveau. Pour éviter cet inconvénient qui fait perdre du temps, il ne s'agit que de les bien corroyer avant de les monter.

Dans les imprimeries où il y a d'autres ouvriers de la presse, ceux qui ont des cuirs bien pris, pour faire plaisir à ceux qui en ont deux nouveaux, prennent une de leurs balles, & leur en donnent une des leurs; au moyen de cet arrangement les deux cuirs usés sont bientôt pris, les deux vieux cuirs aidant à faire prendre les nouveaux.

Mettre en train.

Après que le compositeur a corrigé la dernière épreuve d'une feuille, il porte les formes auprès de la presse des imprimeurs qui doivent les tirer, & leur donne en même temps cette épreuve. Le premier des deux ouvriers, qui est celui qui doit mettre en train, essuie le marbre de la presse avec un morceau de papier, prend une forme (on commence ordinairement par le côté de deux & trois), la met sur la presse, l'ajuste bien au milieu de la presse & sous le milieu de la platine, & l'arrête avec six coins par le moyen des cornières. Il abaisse ensuite le tympan sur la forme, le mouille en dedans avec une éponge, le laisse quelque temps prendre son eau, pendant lequel il frote ses blanchets; puis, après avoir pressé son éponge pour en faire sortir l'eau, il ramasse avec cette éponge toute l'eau qui peut être dans le tympan, met dedans les blanchets bien étendus, & le carton, & par-dessus le petit tympan pour les maintenir en état.

L'imprimeur leve son tympan & fait la marge. Nous continuons de supposer que la forme est *in-8°*. Il prend une feuille de son papier, la plie en deux, en marque bien le pli, la porte bien au milieu sur un côté de la forme, de manière que le pli de cette feuille se trouve au milieu de la bête du milieu du châssis, déplie la feuille & l'étend, & râte avec son doigt si la marge est égale tout-around. Il porte ensuite légèrement l'éponge sur le tympan, l'abaisse sur la feuille, passe la main sur le petit tympan en appuyant un peu, afin que la feuille s'attache au grand tympan, & enleve la feuille.

C'est cette feuille qui règle la marge de toutes les autres, c'est-à-dire, que c'est sur cette feuille que l'on pose toutes les autres avant que de les imprimer en papier blanc ou du premier côté.

Puis il déchire deux doigts de l'angle de cette feuille qui se trouve en bas du tympan sous sa main gauche, parce que cet angle l'empêcherait d'enlever de dessus le tympan les feuilles à mesure qu'elles s'impriment.

Il pose les pointures de façon que l'ardillon se rencontre juste sur le pli du milieu de la feuille, & répond à la mortoise de la bête du milieu du châssis. Pour en être sûr, il couvre sa marge d'une mauvaise feuille, abaisse le tympan sur la forme, & appuie la main sur le petit tympan vers le bout des pointures; s'il ne trouve point de résistance c'est signe que l'ardillon répond juste à la mortoise du châssis. On arrête les pointures sur chaque côté du tympan au moyen d'une vis & d'un écrou. Elles servent, au moyen des trous qu'elles font à chaque feuille qui s'imprime du premier côté, à faire rencontrer les pages de la seconde forme exactement sur les pages de la première forme tirée.

Il taille sa frisure quand elle est sèche. Il l'attache au tympan par le moyen des brochettes, & l'abaisse; puis après avoir touché la forme, il abaisse le tympan, roule la presse, & imprime le parchemin ou le papier collé sur la frisure. Il déroule, leve le tympan, & avec des ciseaux découpe dans la frisure ce qui doit être imprimé, & laisse tout ce qui doit être blanc. Puis il appuie le doigt tout autour des pages découpées, pour voir si rien ne mord, c'est-à-dire, s'il a bien coupé tout ce qui doit être imprimé, & si quelque partie de la frisure ne porte pas sur le caractère, ce qui l'empêcherait de venir. Il doit aussi éviter de couper plus qu'il ne faut, car cela barbouillerait, & il faudrait en collant la frisure, y remettre ce qu'il en aurait ôté de trop. Au moyen de la frisure, les feuilles passent sous la presse & en reviennent sans avoir la moindre atteinte d'encre dans les marges.

Quand l'imprimeur a taillé sa frisure, quelquefois même avant de la tailler, il fait son registre en papier blanc. Il prend une feuille de son papier, la marge, la couvre d'une mauvaise feuille, abaisse le tympan, & la fait passer sous presse pour l'imprimer, quoique la forme n'ait point été touchée. Il déroule la presse, leve le tympan, leve aussi la feuille, la retourne à l'envers, c'est-à-dire, de haut en bas, & sans dessus dessous, la pointe ou la met dans les mêmes trous, la couvre de la mauvaise feuille, & la fait passer une seconde fois sous presse sans avoir été touchée; puis il déroule la presse, leve le tympan, & voit sur cette feuille, sur laquelle il n'y a des deux côtés que l'impression en blanc des caractères, si les huit pages de cette même forme se rencontrent exactement les unes sur les autres.

Si les pages se rencontrent exactement les unes sur les autres, le registre en papier blanc est fait; & cela doit être quand le châssis est juste, quand les garnitures sont bonnes, & les pointures bien au

milieu. Si les pages ne se rencontrent pas, il examine si le défaut vient du châssis, de la garniture, ou des pointures. Il remédie aux défauts du châssis & de la garniture en y ajoutant quelques réglures; & à l'égard des autres défauts, il y remédie aussi en faisant mouvoir les pointures. Après cela il tire une seconde feuille en blanc, pour être plus sûr de la rencontre juste des pages de sa forme les unes sur les autres. Quand l'imprimeur a bien fait son registre en papier blanc, la forme est en train; & il lui est beaucoup plus facile de faire le registre de la retiration, c'est-à-dire, de la seconde forme.

Il fait la tierce, jete avec l'éponge de l'eau sur le tympan, & déferre la forme. La tierce est la première feuille qu'il tire après avoir mis sa forme en train. Il porte cette feuille avec la dernière épreuve au prote, qui examine avec attention si rien ne mord ou si rien ne barbouille, si la marge est bonne, si toutes les fautes marquées par l'auteur ou le correcteur sur la dernière épreuve ont été exactement corrigées, & s'il n'y a point dans la forme de lettres mauvaises, dérangées, hautes ou basses, tombées, &c. S'il y a quelque chose à corriger, le prote le marque sur la tierce, & le corrige; après quoi il avertit les imprimeurs qu'ils peuvent aller leur train.

Alors l'imprimeur prend le taquoir, rague la forme, la serre un peu moins que quand il faut la lever, & décharge le tympan, en mettant dessus deux ou trois mauvaises feuilles de papier sec, & les tirant comme pour les imprimer. Puis les deux compagnons partagent le travail: l'un prend le bâteau, l'autre prend les balles, & cela pendant le tirage d'une rame, qui contient cinquante feuilles; après quoi celui qui étoit au bâteau prend les balles, & celui qui avoit les balles prend le bâteau: quand la presse est rude, la mutation se fait plus souvent.

L'office de celui qui a les balles est de broyer de l'encre, d'en prendre, de distribuer les balles, de toucher & de veiller à l'ouvrage. Pour broyer de l'encre, il pose le bord du broyon sur le tas d'encre; il s'y en attache un peu qu'il étend sur le bord de l'encier. Il vaut mieux en broyer peu à la fois, & en broyer plus souvent. Quand on en broie peu à la fois, elle s'étend plus facilement sur l'encier, & se distribue mieux. Il prend de l'encre en approchant le cuir d'une des balles du bord de l'encier. Il en faut prendre plus ou moins souvent, en raison du format & du caractère; puis il distribue les balles, c'est-à-dire, qu'il les passe & repasse plusieurs fois l'une sur l'autre en les tournant en sens contraire.

C'est une fonction qu'il ne doit point se laisser de faire; car rien ne contribue plus à faire une impression égale, que de prendre peu d'encre à la fois, & de distribuer souvent les balles. Ensuite il touche la forme, c'est-à-dire, qu'il empreint l'œil du caractère d'une couche d'encre légère, en

faisant passer & repasser les balles successivement sur toutes les parties de la forme, en observant de bien appuyer les balles sur le caractère, de ne presque point le quitter en touchant, & de toucher du milieu des balles en les tenant bien droites. Enfin, après avoir touché, il doit regarder attentivement l'ouvrage, pour voir si la frisure ne mord point, ou si rien ne barbouille, si tout vient également, & quand on est en papier blanc, si la marge est bonne.

Quand il y a quelque orduce sur la forme, ce qui arrive souvent, aussi-tôt qu'il s'en aperçoit sur le papier, il doit la chercher sur la forme & l'enlever avec la pointe. S'il voit quelque défaut il doit y remédier, ou en avertir son compagnon. Par exemple s'il y a quelques endroits sur la forme qui viennent plus faibles, on met sur le tympan quelques hausses de papier gris, précisément de la grandeur de l'endroit faible; on les fait tenir avec un peu de saive, & on les mouille avec l'éponge. Si au contraire il y a quelques endroits qui viennent trop fort, & qui fassent sur la feuille comme une espèce de bouquet, il faut mettre un support, qui est une règle plus ou moins forte, pour empêcher le trop de foulage.

L'ouvrier de la presse qui est au bureau est celui qui imprime. Il prend la feuille, la porte sur le tympan, la pose sur la marge la plus juste qu'il peut, en jetant un coup d'œil tout-around, abaisse la frisure, abat le tympan, roule la presse à moitié de la main gauche, prend le bâren de la main droite, tire le premier coup, c'est-à-dire, imprime la moitié de la forme, laisse le bâren s'en retourner sans le quitter, roule la presse tout-en-fond ou à peu près, suivant le format de l'ouvrage, tire le second coup, c'est-à-dire, imprime l'autre moitié de la forme; laisse le bâren s'en retourner seul & de son propre mouvement sous le chevalier, déroule la presse, leve le tympan & la frisure, prend la feuille imprimée avec les deux mains, & la pose à côté du papier blanc; observant, quand il a bien réglé son coup, de ne point aller ni plus ni moins avant, & de veiller aussi à son ouvrage.

Quand donc les compagnons sont en train, tout le travail se partage de façon qu'ils sont également occupés tous les deux, & que ni l'un ni l'autre ne perd un moment. Pendant que le second imprimeur touche, le premier prend une feuille, la marge & abaisse la frisure. Après que la forme est touchée, il abat le tympan, roule la presse, tire son premier & son second coup, déroule la presse & leve le tympan. Aussi-tôt que le tympan est levé, le second imprimeur touche pour une autre feuille; & pendant qu'il touche, le premier leve la frisure, prend la feuille imprimée, la met à côté du papier à imprimer, prend une feuille blanche, la marge, & abaisse la frisure; & après que la forme a été touchée, abat le tympan, roule la presse, imprime la feuille, déroule la presse, & leve le tympan.

Pendant que le premier imprimeur abat le tympan, roule la presse, imprime la feuille, déroule la presse, & leve le tympan, le second a alternativement le temps de broyer de l'encre, d'en prendre, de distribuer les balles, & de regarder l'ouvrage; car aussi-tôt que le tympan est levé, si rien n'arrête, le second imprimeur doit toucher, afin que son compagnon n'attende pas après lui. Cette manœuvre se continue ainsi pendant tout le tirage d'une forme.

Quand tout le papier blanc est tiré d'un côté, le premier imprimeur serre la forme, ôte trois coins de registre, ordinairement les deux d'en-bas, & un des côtés près de la platine, leve la forme, & la donne au second imprimeur qui la reçoit, & lui présente en même temps la retraction, c'est-à-dire, la forme du côté de la première.

Le premier imprimeur couche cette forme sur le marbre de la presse, & doit avoir attention à la mettre dans la même position que l'autre. Ce qui se fait au moyen d'un clou qui est au coffre, & qui indique le milieu de la presse; & au moyen du compas, avec lequel il a dû prendre la hauteur de la première forme avant de la lever. Puis il voit si l'ardillon de ses pointures entre dans la mortoise du châssis en abaissant le tympan, & appuyant la main sur le bout des pointures. Ensuite l'imprimeur retourne son papier de haut en bas, & sans dessus dessous, en sorte que le côté imprimé se trouve dessous, & le côté à imprimer dessus; puis il fait son registre en retraction. Il prend une feuille de son papier imprimé d'un côté, il la pointe, c'est-à-dire, il la met dans les mêmes trous qui ont été faits en imprimant le premier côté, la couvre d'une mauvaise feuille, & la tire en blanc. Sur cette feuille il voit si les pages de la seconde forme se rencontrent justes sur les pages de la première forme. Si elles se rencontrent, le registre est fait: si elles ne se rencontrent pas, il faut y remédier, comme nous avons dit, au registre en papier blanc, en ajoutant au châssis ou à la garniture, & en faisant monvoir les pointures. Ensuite il fait la tierce du second côté, & la porte au prote qui la voit comme il a vu la tierce du premier côté, & qui la corrige s'il trouve quelque chose à corriger.

Pendant que le prote voit la tierce, l'imprimeur met une feuille de papier de décharge ou de papier gris sur son tympan, par-dessous les pointures sans les remuer, la mouille avec l'éponge, l'étend bien en passant le dos de la main par-dessus, déchire l'angle qui se trouve de son côté au bas du tympan, & arrête la feuille aux quatre coins avec un peu de colle, comme il a fait à la marge.

Pendant que le premier imprimeur fait les fonctions dont nous venons de parler, le second n'est pas oisif. D'abord il lave la forme qui sort de dessous la presse; puis, si les balles sont seches, il les démonte, rafraichit les cuirs, remonte les

balles & les ratiffe ; ou bien il prépare du papier, soit en le trempant, soit en le remaniant, pour une autre feuille à tirer, après que celle qui est sous presse sera finie. Pour démonter les balles & rafraîchir les cuirs ; il prend le pied-de-chevre, détache seulement quatre ou cinq clous de suite, ceux qui paroissent le moins bien attachés, sépare le cuir de la doublure, & passe, sans ôter le pain de laine, l'éponge mouillée sur l'envers du cuir & sur le côté de la doublure qui touche au cuir, puis remonte les balles & les ratiffe.

Le premier imprimeur, dès que la tierce est corrigée, taque la forme, la serre, & décharge le tympan. Le second touche, & le premier tire ; ils font tous deux la même manœuvre qui a été expliquée au tirage de la première forme, & avec le même soin & la même attention. Toute la différence qu'il y a, c'est qu'au lieu de marger les feuilles, on les pointe, & qu'au lieu de prendre garde à la marge, on prend garde si le registre ne se dérange point, c'est-à-dire, si les pages du premier & du second côté se rencontrent bien les unes sur les autres, en observant de retourner de temps en temps une feuille, pour voir la couleur de l'impression du premier côté afin de donner au second côté la même teinte ; au moyen de cette attention, l'impression sera égale & suivie des deux côtés. Il observera aussi de changer la feuille de décharge à chaque rame, plus ou moins, à proportion que le premier côté décharge sur cette feuille ; sans cela l'impression manœuvrera.

Tous les soirs en quittant l'ouvrage, celui des deux imprimeurs qui est au bûreau, décharge la forme, si le tirage n'en est pas fini, en mettant sur le tympan deux ou trois mauvaises feuilles seches & les tirant ; il retourne ces feuilles & les tire une seconde fois : on bien il trempe superficiellement la brosse dans la lessive, en donne quatre ou cinq tours à la forme, & la décharge comme nous venons de voir, on bien, s'il y a encore beaucoup à tirer sur la forme, il la porte au baquet, la lave, la laisse sécher pendant la nuit, & le lendemain matin la met sur la presse.

L'autre imprimeur démonte les balles, mais il y fait un peu plus de façon que pour les rafraîchir pendant la journée. Après avoir détaché cinq ou six clous, il ôte le pain de laine, le presse entre ses deux mains en tournant pour le décoller, sépare le cuir de la doublure, plie le cuir en deux du côté qu'il est encré ; prend de l'eau nette dans une jatte, y plonge plusieurs fois la doublure en la maniant pour la rendre douce ; y plonge aussi le cuir à l'envers, & le frotte à deux mains principalement quand il est neuf ; étale la doublure & le cuir par-dessus, & les roule l'un sur l'autre jusque sur l'extrémité du bois de balle : le cuir & la doublure roulés ensemble font alors comme une espèce de bourelet, que l'imprimeur plonge plusieurs fois dans l'eau & presse avec la main. Il en fait autant à l'autre balle ; puis il les met l'une auprès de l'autre à terre dans un

lieu humide, & les couvre d'un vieux blanchet ramolli.

Quand il y a mille ou douze cents cinquante de papier tiré des deux côtés, les imprimeurs le chargent. On le met entre deux ais, sous un poids de quarante ou cinquante livres, plus que moins, & on l'y laisse pendant cinq ou six heures. Après que le papier a été chargé, le foulage étant aplati, l'impression paroît plus nette, plus nourrie, & fort davantage. (*Cet article est du Prete de l'imprimerie de M. Le Breton*).

Impression en rouge & noir.

Il nous reste à parler de l'impression en rouge & noir, c'est-à-dire, de celle dans laquelle on imprime sur la même forme avec ces deux couleurs. Pour y procéder, quand les épreuves ont été faites en noir, on doit laver la forme avec une plus grande attention qu'à l'ordinaire, de façon qu'il ne reste point de noir sur le caractère ; on doit la laver avec de la lessive bien chaude. De là on la met en train sur la presse avec une grande précaution : on serre bien les coins de registre, de manière que la forme ne puisse nullement se déformer ; on fait en sorte que les complets du tympan & de la frisure ne puissent vaciller aucunement. On découpe ensuite sur la frisure la partie qui doit venir en rouge, & les morceaux de parchemin que l'on en ôte doivent se coller sur le tympan, au même endroit où ils étoient à la frisure ; ou on les met sous chacun des mots de la forme qui doivent se trouver en rouge ; c'est ce qu'on appelle *taquener* : ces morceaux détachés de la frisure se nomment *taquons*.

Par ce moyen on donne plus de hauteur au caractère. (Dans les imprimeries où l'on fait souvent des livres d'Eglise, & autres où cette impression est plus usitée, il y a des caractères plus hants destinés à cet usage.) On imprime comme à l'ordinaire la partie rouge ; quand elle est finie sur une forme, on la lave encore fortement pour détacher le rouge, on ôte les mots ou les lignes qui ont été imprimés, on y substitue des quadrats, on reporte la forme sur la presse, & avec les mêmes précautions on imprime la partie noire. Il n'est pas aisé de faire rencontrer exactement & en ligne cette sorte d'impression ; le moindre dérangement dans le jet du tympan ou de la frisure, ou dans les pointures, suffit pour la gâter. Peu d'imprimeurs y réussissent ; & c'est ce qu'ils ont de plus difficile à exécuter.

Les peaux dont on se sert pour les balles à l'impression rouge, sont des peaux blanches.

Impression de Planches gravées en bois.

Lorsque la Planche est sortie des mains du graveur, c'est souvent à l'imprimeur pour qui elle est destinée à la faire valoir son prix.

Les pressiers prennent une seule fois de l'encre pour cinq épreuves & d'où il peut arriver que les premières soient *poissées*, les secondes *baveuses*, & les dernières *grises*; défaut à éviter.

Il faudrait à chaque épreuve prendre de l'encre, & n'en prendre que ce qu'il faut, avoir des balles moins pesantes, toucher avec ménagement & moins de promptitude, en un mot, user des précautions nécessaires.

Si le papier est trop sec, l'impression deviendra *neigreuse*; autre défaut. L'impression est *neigreuse* lorsque les tailles & les traits de la gravure sont confondus, & qu'on n'aperçoit que des petits points vermicelés.

Si le papier est trop humide, on aura des taches ou places dans lesquelles l'estampe aura trop ou n'aura pas assez pris de noir.

Si la Planche est plus haute que la lettre, il faut qu'elle vienne pochée. Laissez-la de niveau avec la lettre, le tympan foulera toujours assez; ou si l'empreinte n'est pas assez forte, vous aurez toujours la ressource des hausses.

Manière de bien imprimer les endrois creusés de la gravure.

On fera atteindre le papier aux endroits creusés, soit avec le doigt, le pouce, ou la paume de la main, selon leur étendue lorsqu'on imprimera au rouleau; ce secours ne sera pas nécessaire à l'impression en lettres où l'on a celui des hausses & de la soule du tympan, qu'il faut toutefois savoir préparer. On collera un morceau de papier ou deux à l'endroit du tympan qui répondra au creux de la Planche. Il faut que ces papiers occupent toute l'étendue du creux. Sur ces premiers papiers on en collera d'autres qui iront toujours en diminuant jusqu'au centre. Il ne faut pas coooper ces morceaux avec des ciseaux, mais en déchirer les bords avec les ongles. Sans cette attention, l'épaisseur du papier formera une gaurfure & un trait blanc à l'épreuve.

Si un lointain ou un autre endroit creusé vient trop dur à l'impression, il faudra mettre une ou plusieurs hausses au tympan de toute l'étendue de la Planche; mais découper ces hausses & en ôter le papier à l'endroit qui répondra au lointain; ou même sans employer de hausses, découper la feuille du tympan à l'endroit convenable. On pourroit même dans un besoin y découper le parchemin du tympan & le premier lange ou blanchet. Il faudra que les blanchets aient déjà servi; neufs ils feroient venir la gravure trop dure.

Encre noire à l'usage de l'imprimerie.

L'encre dont on se sert pour l'impression des livres, est un mélange d'huile & de noir; on convertit cette huile en vernis par la cuisson: le noir se tire de la poix résine; on retient artificiellement toutes les parties qu'exhale la fumée de

cette sorte de poix quand on vient à la brûler dans une bâtisse faite exprès, nommée dans la profession *sac à noir*: on le décrira dans la suite de cet article.

Le vaisseau dans lequel l'on veut faire le vernis d'imprimerie, peut être de fer, de fonte ou de cuivre; de ce dernier métal il est fait assez ordinairement en forme de *poire*, & on le nomme ainsi: les autres sont tout simplement de la figure & forme d'une chaudière ordinaire. De quelque matière que soit le vaisseau, & de quelque forme qu'on lui suppose, il doit avoir un couvercle de cuivre, avec lequel on puisse à volonté le boucher très-exactement. Le corps de ce vaisseau doit être armé vers le milieu de deux anneaux de fer, un peu plus hauts que le niveau du couvercle qui a aussi le sien: ces anneaux servent à passer un ou deux bâtons, au moyen desquels un homme à chaque bout peut sans risquer, porter & transporter ce vaisseau, lorsqu'on veut le retirer de dessus le feu, ou l'y remettre.

Pour se précautionner contre tous les accidents qui peuvent arriver, il est de la prudence, pour faire ce vernis, de choisir un lieu spacieux, tel qu'un jardin, & même d'éviter le voisinage d'un bâtiment.

Si, comme je le suppose, on veut faire cent livres de vernis, réduction faite; mettez dans votre poire ou chaudière cent dix à cent douze livres d'huile de noix; observez que cette quantité, ou que celle que peut contenir votre vaisseau, ne le remplisse qu'àux deux tiers au plus, afin de donner de l'aisance à l'huile, qui s'élève à mesure qu'elle s'échauffe.

Votre vaisseau en cet état, bouchez-le très-exactement, & le portez sur un feu clair que vous entretiendrez l'espace de deux heures. Ce premier temps donné à la cuisson, si l'huile est enflammée, comme cela doit arriver, en ôtant votre poire de dessus le feu, chargez le couvercle de plusieurs morceaux de vieux linge ou étofes imbibées d'eau. Laissez brûler quelque temps votre huile, à laquelle il faut procurer ce degré de chaleur, quand elle ne le prend pas par elle-même, mais avec ménagement & à différentes fois.

Ce feu ralenti, découvrez votre vaisseau avec précaution, & remuez beaucoup votre huile avec la cuillère de fer: ce remuage ne peut être trop répété, c'est de lui d'où dépend en très-grande partie la bonne cuisson. Ces choses faites, remettez votre vaisseau sur un feu moins vif; & dès l'instant que votre huile reprendra chaleur, jetez dans cette quantité d'huile une livre pesant de croûtes de pain seches & une douzaine d'oignons, ces choses accélèrent le dégraissage de l'huile; puis recouvrez votre vaisseau, & le laissez bouillir à très-petit feu, trois heures consécutives ou environ: dans cet espace de temps votre huile doit parvenir à un degré parfait de cuisson. Pour le connoître & vous en assurer, vous trempez la

cuillère de fer dans votre huile, & vous faites égoutter la quantité que vous avez puisée sur une ardoise ou une tuile : si cette huile refroidie est gluante & sile à peu près comme une foible glu, c'est une preuve évidente qu'elle est à son point, & dès-lors elle change son nom d'*huile* en celui de *verniss*.

Le vernis ainsi fait, doit être transféré dans des vaisseaux destinés à le conserver ; mais avant qu'il perde sa chaleur, il faut le passer à plusieurs reprises dans un linge de bonne qualité, ou dans une chausse faite exprès, afin qu'il soit net au point d'être parfaitement clarifié.

L'on doit avoir de deux sortes de vernis : l'un foible, pour le temps froid ; l'autre plus fort, pour le temps chaud. Cette précaution est d'autant plus indispensable, que souvent on se trouve obligé de modifier ou d'accroître la quantité de l'un par celle de l'autre.

On peut faire le vernis foible au même feu que le vernis fort, mais dans un vaisseau séparé : on peut aussi employer, & c'est mon avis, pour ce vernis, l'huile de lin, parce qu'à la cuisson elle prend une couleur moins brune & moins chargée que celle de noix, ce qui la rend plus propre à l'encre rouge dont nous allons parler.

Le vernis foible, pour la perfection, exige les mêmes soins & précautions que le vernis plus fort : toute la différence consiste à ne lui donner qu'un moindre degré de feu, mais ménagé de telle sorte néanmoins, qu'en lui faisant acquiescer proportionnellement les bonnes qualités du vernis fort, il soit moins cuit, moins épais, & moins gluant que ce dernier.

Si l'on veut faire ce demi-verniss de la même huile de noix dont on se sert pour le vernis fort, ce qui n'est qu'un petit inconvénient, lorsqu'il s'agit de l'employer pour faire l'encre rouge, ou s'épargner la peine de le faire séparément & de différente huile ; il est tout simple de saisir l'occasion de la première cuisson de l'autre à l'instant qu'on lui reconnoît les qualités requises, & d'en tirer la quantité désirée, & même de celle qui est sur le feu.

Les huiles de lin & de noix sont les seules propres à faire le bon vernis d'imprimerie ; celle de noix mérite la préférence à tout égard : quant aux autres sortes, elles ne valent rien, parce qu'on ne peut les dégraisser parfaitement ; & qu'elles font maculer l'impression en quelque temps qu'on la bâte, ou qu'elle jaunit à mesure qu'elle vieillit.

Cependant dans quelques imprimeries on use de celle de navette & de chanvre, mais c'est pour imprimer des livres de la bibliothèque bleue : ce ménage est de si peu de conséquence, que l'on peut assurer que c'est employer de propos délibéré de mauvaise marchandise.

Il y a des imprimeurs qui croient qu'il est nécessaire de mettre de la térébenthine dans l'huile pour la rendre plus forte, & afin qu'elle sèche

plutôt. Elle produit ces effets, mais il en résulte nombre d'inconvénients. La première difficulté est de la faire cuire si précisément, qu'elle n'épaississe pas trop le vernis, ce qu'il est très-rare d'éviter : alors le vernis est si fort & si épais, qu'il éleuvre le papier sur la forme & la remplit en fort peu de temps : si la térébenthine est cuite à son point, elle forme une pâte assez liquide, mais remplie de petits grains durs & comme de sable qui ne se broient jamais.

La térébenthine, ainsi que la litharge, dont quelques-uns usent, & dont un secret précieux, ont encore le défaut de s'attacher si fort au caractère, qu'il est presque impossible de bien laver les formes, quelque chaude que soit la lessive ; d'ailleurs elles sechent & durcissent si promptement, qu'outre qu'elles nuisent à la distribution des lettres, tant elles sont collées les unes contre les autres, elles en remplissent encore l'œil au point qu'il n'y a plus d'espérance de le vider, ce qui met un caractère qui a peu servi, dans l'état fâcheux d'être remis à la fonte.

Dans le cas où par défaut de précaution l'on emploierait pour faire du vernis, de l'huile très-nouvellement faite, la térébenthine est d'un usage forcé, parce qu'alors il est inévitable que l'impression ne macule pas ; dans cette conjoncture on peut mettre la dixième partie de térébenthine, que l'on fera cuire séparément, dans le même temps, en lieu pareil que le vernis, & avec les mêmes précautions. On la fera bouillir deux heures environ : pour reconnoître son degré de cuisson, on y trempe un morceau de papier ; & s'il se brise net comme la poussière, sans qu'il reste rien d'attaché dessus ce papier en le frottant si-tôt qu'il sera sec, la térébenthine est assez cuite.

Votre vernis hors de dessus le feu, vous versez dans le même vaisseau cette térébenthine en remuant beaucoup avec votre cuillère de fer, ensuite on remet le tout sur le feu l'espace d'une demi-heure au plus, sans cesser de remuer, afin que le vernis se mélange avec la térébenthine. Le moyen de se dispenser de l'usage de la térébenthine & de la litharge, & de se garantir des inconvénients qu'elles produisent, c'est de n'employer que de l'huile très-vieille.

Le *fac à noir* est construit de quatre petits soliveaux de trois ou quatre pouces d'équarrissage & de sept à huit pieds de hauteur, soutenus de chaque côté par deux traverses ; ses dimensions en tout sens dépendent de la volonté de celui qui le fait construire ; le dessus est un plancher bien joint & bien fermé ; le fond ou rez-de-chaussée, pour plus grande sûreté & propreté, doit être ou pavé ou carrelé : vous réservez à cette espèce de petite chambre une porte basse pour entrer & sortir ; vous tapissez tout le dedans de cette chambre d'une toile bonne, neuve, & serrée, le plus tendue qu'il est possible avec des clous mis à la distance de deux pouces les uns des autres :

cela fait, vous collez sur toute votre toile du papier très-fort, & vous avez attention de calfeutrer les jours que vous apercevrez, afin que la fumée ne puisse sortir d'aucun endroit. Un sac à noir ainsi tapissé est suffisant, mais il est de plus de durée & bouche beaucoup plus exactement, garni avec des peaux de mouton bien tendues.

C'est dans ce sac que se brûle la poix-résine dont on veut tirer le noir de fumée pour y parvenir, on prépare une quantité de poix-résine, en la faisant bouillir & fondre dans un ou plusieurs pots, suivant la quantité; avant qu'elle soit refroidie, on y pique plusieurs cornets de papier ou des mèches souffrées, on pose les pots avec ordre au milieu du sac; enfin, on met le feu à ces mèches, & on ferme exactement la petite porte en se retirant.

La poix-résine consummée, la fumée sera attachée à toutes les parties intérieures du sac à noir; & quand le sac sera refroidi, vous irez couvrir les pots & refermer la porte; puis frappant avec des baguettes sur toutes les faces extérieures, vous ferez tomber tout le noir de fumée, alors vous le ramassez & vous le mettez dans un vaisseau de terre ou autre. Comme il arrive qu'en le ramassant avec un balai il s'y mêle quelque ordure, vous avez la précaution de mettre au fond du vaisseau une quantité d'eau; & quand elles sont précipitées, vous relevez votre noir avec une écumoire, ou au moyen de quelque autre précaution, pour le mettre dans un vaisseau propre à le conserver.

Ce noir de fumée est sans contre-dit le meilleur que l'on puisse employer pour l'encre d'imprimerie; il en entre deux onces & demie sur chaque livre de vernis; je suppose la livre de seize onces: cependant c'est à l'œil à déterminer par la teinte de l'encre la quantité de noir.

Pour bien mêler le noir de fumée avec le vernis, il suffit d'être très-attentif en les mêlant ensemble, de les mêler à différentes reprises, & de les remuer à chaque fois beaucoup, & de façon que le tout forme une bouillie épaisse, qui produit une grande quantité de fils quand on la divise par parties.

Il est d'usage dans quelques imprimeries de ne mêler le noir de fumée dans le vernis que sur l'encier; le coup d'œil décide également de la quantité des deux choses. Je ne vois à la composition de cette encre aucun inconvénient, si ce n'est celui de rainer que l'on ne broie pas assez ce mélange, parce que cela demande du temps; ou que l'encre ainsi faite par différentes mains, ne soit pas d'une teinte égale dans la même imprimerie: d'où j'insère qu'il vaud mieux avoir son encre également préparée, sans se fier trop aux compagnons.

Encre rouge à l'usage de l'imprimerie.

On se sert de cette encre assez fréquemment, & presque indispensablement dans l'impression des

bréviaires, d'index & autres livres d'Église; quelquefois pour les affiches des livres, & par élégance aux premières pages.

Pour l'encre rouge, le vernis moyen est le meilleur que l'on puisse employer; il doit être fait d'huile de lin en force & nouvelle, parce qu'elle ne noircit pas en cuisant comme celle de noix, & que ce vernis ne peut être trop clair. On supplée au noir de fumée, le cinabre ou vermillon bien sec & broyé le plus fin qu'il est possible. Vous mettez dans un encier réservé à ce seul usage, une petite quantité de ce vernis, sur lequel vous jetez partie de vermillon; vous remuez & écrasez le tout avec le broyon; vous relevez avec la palette de l'encier cette première partie d'encre au fond de l'encier; vous répétez cette manœuvre à plusieurs reprises, jusqu'à ce que vous ayez employé, par supposition, une livre de vernis & une demi-livre de vermillon.

Plusieurs personnes mêlent dans cette première composition, trois ou quatre cuillerées ordinaires d'esprit de vin ou d'eau-de-vie, dans laquelle on a fait dissoudre, vingt-quatre heures avant, un morceau de colle de poisson de la grosseur d'une noix. J'ai reconnu par expérience que ce mélange ne remplissant pas toutes les vues que l'on se proposoit, il étoit plus certain d'ajouter pour la quantité donnée d'encre rouge, un gros & demi de carmin le plus beau; il rectifie la couleur du vermillon, qui souvent n'est pas aussi parfaite qu'on la souhaiteroit; il ajoute à son éclat & l'empêche de ternir: cela est plus dispendieux, je l'avoue, mais plus satisfaisant. Quand donc vous aurez ajouté ces choses, vous recommencerez de broyer votre encre de façon qu'elle ne soit ni trop forte, ni trop faible, l'encre rouge forte étant très-sujette à empiéter l'œil de la lettre.

Si vous ne consommez pas, comme cela arrive, tout ce que vous avez fait d'encre rouge; pour la conserver, relevez votre encier par le bord, & remplissez-le d'eau que vous entretiendrez, afin que le vermillon ne sèche pas, & ne se mette pas en petites écailles sur la surface du vernis, dont il se sépare par l'effet du bûle & de la sécheresse.

Autres recettes de couleurs diverses.

Quoiqu'on n'emploie ordinairement que les deux sortes d'encre dont nous venons de parler, on peut en faire de différentes couleurs, en substituant au noir de fumée & au vermillon les ingrédients nécessaires, & qui produisent les différentes couleurs. On pourroit, par exemple, faire de l'encre verte avec le vert-de-gris calciné & préparé; de la bleue, avec du bleu de Prusse aussi préparé; de la jaune, avec de l'orpin; de la violette, avec de la laque fine calcinée & préparée, en broyant bien ces couleurs avec du vernis pareil à celui de notre encre rouge. La préparation du vert-de-gris, du bleu de Prusse & de

la laque fine, confite à y mêler du blanc de céruse pour les rendre plus claires; sans cela ces couleurs rendroient l'encre trop foncée. (*Cet article est de M. LE BRTON.*)

Nouveaux essais d'imprimerie.

Parmi les tentatives qu'on a faites pour perfectionner l'imprimerie, une méthode découverte en Écosse vers l'an 1725 par M. Guillaume Ged, orfèvre à Edimbourg, mérite une place dans l'histoire de cet art utile & ingénieux. M. Ged n'imprimoit point avec des caractères mobiles, mais avec des planches métalliques où les caractères étoient fixes & saillans : voici quelle étoit sa méthode. D'abord il mettoit, à la manière ordinaire, en types mobiles la page qu'il vouloit imprimer; ensuite, ayant corrigé les fautes qui pouvoient s'y trouver, il appliquoit aux caractères une pâte de son invention, qui lui servoit de moule pour y jeter la planche.

La mort de M. Ged en 1749, & celle de ses fils Jacques & Guillaume à qui seuls il avoit confié son secret, arrivées quelques années après, nous laisse ignorer la composition tant de la pâte que de la planche. Si ses fils eussent vécu, comme ils étoient imprimeurs de profession, ils auroient probablement perfectionné la découverte.

En 1744 M. Ged, à l'aide des planches telles que nous les avons décrites, imprima un Salluste que nous avons vu, avec ce titre : *C. Crispi Sallustii belli Catilinarii & Jugurthinii historia. Edemburgi Guill. Ged aurifaber Edinensis non typis mobilibus, ut vulgo fieri solet, sed tabellis seu laminis suis excudebat* 1744, in-16°.

Nous avons aussi vu une des planches sur lesquelles ce Salluste avoit été imprimé. Le métal sembloit être de la même espèce que celle dont se servent communément les fondeurs de caractères d'imprimerie.

La beauté des livres imprimés de cette manière, dépend entièrement de la beauté des caractères où l'on applique la pâte qui sert de moule aux planches. Quand M. Ged imprima son Salluste, l'art de fonder les caractères d'imprimerie n'étoit point à ce point de perfection en Écosse où l'on l'y a porté depuis. L'art de faire le papier n'étoit pas plus avancé dans ce temps-là. Cependant son Salluste est d'une impression belle & nette, & on ne voit pas de différence à cet égard entre ce livre & d'autres du même temps, imprimés avec des caractères mobiles.

Les avantages que M. Ged se proposoit de tirer de son invention, étoient principalement les suivans.

Premier avantage. Épargne sur les caractères. Selon sa méthode, il ne faut pas plus de caractère pour former les planches, qu'il n'en faut pour composer une feuille. Quand la première demi-feuille étoit composée, M. Ged formoit là-dessus ses planches, tandis qu'on composoit la

seconde demi-feuille. On décomposoit les caractères de la première demi-feuille, & on s'en servoit pour composer la troisième, & en même temps on faisoit des planches pour la seconde, & ainsi de suite jusqu'à ce que le livre fut imprimé. Par ce procédé il y avoit moins d'interruption que dans la manière ordinaire d'imprimer, selon laquelle les compositeurs sont fréquemment arrêtés faute de caractères, jusqu'à ce qu'on ait tiré plusieurs impressions d'une première feuille. Car M. Ged étoit en état de faire des planches pour une demi-feuille en moins de deux heures, ce qui fournissoit aux compositeurs une suite non interrompue de caractères.

En formant les planches, les caractères n'étoient point foulés par une presse, ni remplis d'encre comme il arrive dans l'impression ordinaire, ne courent aucun risque d'être cassés ni trop usés, ne souffrant pas du poids de la presse.

Par ce moyen la dépense si grande en caractères devient fort modique, le nombre requis étant peu considérable, & ce nombre n'étant point sujet au déperissement.

Deuxième avantage. Épargne sur le papier. Dans la manière ordinaire, il faut tout d'abord tirer quelques centaines & souvent des milliers d'exemplaires d'un livre pour défrayer les dépenses de la presse, ce qui, en cas que le livre ne se vende pas bien, occasionne une perte considérable sur les intérêts de l'argent pour le papier & la main-d'œuvre : au lieu que, par la méthode des planches, on peut tirer 100, 50, 20, tel nombre enfin d'exemplaires que l'on veut selon le débit, & sans qu'il y ait à perdre sur les premières épreuves.

Troisième avantage. Les livres imprimés de cette manière peuvent l'être très-correctement. S'il s'y glissoit quelques erreurs typographiques, & il s'y en glissera toujours mal-gré tous les soins des correcteurs, on peut les corriger tout-aussi-tôt que découvertes; car on peut, disoit M. Ged, sans détruire la planche, y changer des mots & même des sentences, pourvu que les mots & sentences à mettre ne demandent pas plus d'espace que les mots ou sentences que l'on veut ôter; & quand même on ne pourroit faire ce changement sans détruire les planches, la dépense qu'exigeroient quelques pages seroit fort peu de chose.

Par tout ce que nous venons de dire, il est clair que les frais d'une impression dont on ne fait qu'une édition, seront bien moins considérables selon cette méthode que dans la méthode ordinaire; mais quand il est question de livres qu'on redemande souvent, comme les auteurs classiques & autres, les avantages sont bien plus manifestes & plus considérables. Car après que la dépense ordinaire est défrayée, en tirant un nombre d'exemplaires bien moins considérable qu'on ne fait communément à la première édition d'un livre, chaque exemplaire qu'on tirera dans la suite ne coûtera pas la vingtième partie de ce

que coûtera un exemplaire d'une seconde ou subséquente édition faite à la façon ordinaire. Les frais de caractères, ceux de composition, correction, & de l'intérêt sur le papier & la main-d'œuvre, seroient épargnés.

M. Ged, l'inventeur de cette nouvelle méthode, par une fatalité assez ordinaire aux hommes à talens, ne recueillit jamais les fruits qu'il pouvoit espérer de son industrie. Les fondeurs de caractères & les imprimeurs, par des vues intéressées, s'opposèrent constamment à son invention. Ils s'imaginèrent qu'elle diminueroit leurs profits. Les contradictions qu'il éprouvoit étoient cause qu'il trouvoit de grandes difficultés à se procurer des caractères pour servir de moule à ses planches, aussi-bien que des imprimeurs pour les composer. (*Communiqué par un Anglois amateur.*)

Autre imprimerie nouvelle.

Il faut encore citer parmi les essais d'imprimerie, un art nouveau de M. Hofmann, l'Allemand établi en France (en l'année 1784). Cet art qui tient plus à la gravure qu'aux procédés de l'imprimerie en caractères mobiles, consiste à transporter, soit le dessin, soit l'écriture faite sur une planche de métal préparé, en l'appliquant sur une autre planche de métal aussi préparé, laquelle par la force d'un mordant en est aussitôt saisie, & peut exprimer tout de suite, par les moyens ordinaires de l'impression en taille-douce, tel nombre d'exemplaires ou d'épreuves de gravures qu'on veut avoir parfaitement semblables à l'original.

Presse nouvelle.

M. l'abbé Fritelli a trouvé un nouveau mécanisme pour la presse à imprimer. Un seul homme fait agir cette presse. Elle a ceci de particulier que, débarrassée de cette grosse vis qui est adaptée aux presses ordinaires, l'impression s'exécute si parfaitement, que les lettres paroissent sans que le papier en souffre. Dans les autres presses, l'effet contraire est produit par le ralentissement des cordes de suspension. M. Fritelli ne s'en sert point. La surface plane de cette presse est telle qu'on peut commodément imposer en même temps plusieurs formes sur le papier le plus grand : on place cette machine, même au milieu d'une chambre, sans avoir besoin des apuis ou des supports dont les presses ordinaires ne peuvent point se passer pour conserver une certaine solidité. (*Journal des gens du monde*, vol. II, n°. 19, 1783.)

Autres presses nouvelles.

Plusieurs imprimeurs de Paris, jaloux de contribuer aux progrès de leur art, sont parvenus à faire d'heureux changemens dans la presse ordinaire.

M. Didot l'aîné, imprimeur de Paris, a imaginé ou plutôt perfectionné une presse dont il se sert pour ses superbes éditions. Cette presse a l'avantage de tirer une forme en un seul temps, sans que les points de contact entre les parties supérieures & les inférieures souffrent le plus léger dérangement. Tous les mouvemens en sont doux, ménagés & précis, les principales pièces de cette presse étant contenues dans des rainures portées sur des rouleaux, & amenées par un mécanisme puissant & actif sans secousse & sans contrainte.

M. Didot le jeune, directeur de l'imprimerie de Monsieur, frère du Roi, a aussi imaginé un mécanisme d'autant plus ingénieux, qu'il est simple & propre à s'adapter à toutes les anciennes presses. Il consiste principalement en une vis double sur un seul arbre, dont celle d'en-haut est attachée, comme dans les anciennes presses, à son écrou encastré dans le milieu du foinier : & celle d'en-bas, dont les filets sont en sens contraire à celle de dessus, entre dans un fort écrou fait en forme de croix, chaque croissant diminuant insensiblement d'épaisseur par le bout, & étant fortement attaché par quatre vis sur le dessus de la platine qui est en cuivre.

Cette platine se prolonge de chaque côté des jumelles, par deux oreilles évidées en carré qui vont chercher un fort conducteur en fer qui assujétit à volonté, avec une vis, dans une coulisse pratiquée exprès à chaque jumelle, & qui la rend invariable & inébranlable. Cette presse qui, à quelques légers changemens près, est dans la forme des anciennes, est construite avec une solidité qui exige très-peu de réparations : elle a aussi l'avantage de moins fatiguer l'ouvrier, parce qu'elle tire la forme d'un seul coup ; ce qui évite le doublage & rend le foulage plus égal. Elle pourroit gagner du temps à l'ouvrier, si l'on pouvoit trouver un moyen de distribuer plus promptement l'encre sur la forme : mais que l'on ne s'y trompe point ; lorsqu'il s'agit de faire une belle impression, les soins qu'il y faut apporter ne demandent point la célérité des ouvrages ordinaires : le plus habile ouvrier, celui qui a le plus de talens (car il en faut dans cet état comme dans tous les autres), ne tirera, avec du vernis très-fort, qu'un mille d'un bel ouvrage, tandis qu'un moins habile tirera, avec l'encre commune, trois mille d'un ouvrage ordinaire. L'on ne pourroit donc gagner de vitesse qu'en employant du vernis qui ne seroit pour ainsi dire que de l'huile ; alors cette presse seroit très-avantageuse pour l'imprimeur de l'Almanach de Liège, ou pour ceux qui impriment de la camelote.

M. Anisson Dupéron, fils du directeur général de l'imprimerie royale de France, vient aussi de faire exécuter une nouvelle presse dont il espère tirer, pour le service du roi, des avantages plus grands, plus prompts & plus sûrs que l'ancienne n'en peut donner.

M. Pierres, imprimeur ordinaire du Roi, a

présenté à S. M. le 7 mai 1784, un modèle d'une autre presse de son invention. Le Roi, après en avoir examiné toutes les pièces avec la plus grande attention, a daigné imprimer lui-même sur ce petit modèle ; & charmé de la facilité & de la beauté de cet essai, a ordonné, pour son amusement, un pareil modèle, dont l'inventeur a eu l'honneur de faire hommage à sa Majesté le 2 juillet 1784.

Nous donnerons quelques détails du mécanisme de cette nouvelle invention, d'après les instructions que M. Pierre a bien voulu nous communiquer, parce qu'il en peut résulter de grands avantages & une adoption générale, réunissant facilité dans le service, sûreté dans les opérations, & économie dans la dépense.

La mécanique de cette presse diffère des presses actuellement en usage, en ce qu'on a supprimé les étansons, la grande vis, le bâteau dont le tirage étoit horizontal, & tout son attirail très-lourd, très-fatigant & sujet à mille inconvénients.

Cette mécanique nouvelle consiste principalement dans les pièces suivantes ; savoir, une ellipse placée parallèlement au sommier qui forme la tête de la presse. Cette ellipse est percée au centre de son petit diamètre d'un trou carré, dans lequel entre un arbre de fer au bout duquel est assujéti un quart de cercle percé à son centre & cannelé dans sa circonférence ; on y passe une courroie qui est attachée à une boule mobile au milieu d'un levier.

Ce levier s'avance depuis le pied du train du derrière de la presse où il est attaché, jusqu'à une broche qui le traverse. Son autre extrémité aboutit à l'angle du coffre quand le train est déromlé.

Dans cet endroit le levier est coudé en avant, & reçoit dans ce coude, en forme de manivelle, un autre petit levier que l'ouvrier est obligé de relever à chaque feuille qu'il tire ; ce qui augmente & la longueur du grand levier & la force du petit levier.

Ces pièces remplacent le bâteau & la vis.

Quant à l'arbre des presses actuelles, il est remplacé par une tige de fer carrée, passant librement par un second sommier placé au dessous du premier.

La tête de cette tige, surmontée d'un chapeau d'acier, est arrondie de manière à ne présenter à l'ellipse qu'un seul point de frottement successif.

La partie inférieure de cette tige porte une boîte de cuivre qui a la forme d'un carté long. Cette boîte est composée de trois parties principales ; celle supérieure est d'une seule pièce & percée d'un hémisphère concave ; celle inférieure est de deux pièces séparées, qui réunies présentent l'autre partie de l'hémisphère.

Entre ces deux parties hémisphériques est une boule de fer, dont la base s'étend au dessous des deux pièces inférieures de la boîte.

On a coupé ces deux pièces inférieures pour pouvoir y loger la boule ; & lorsqu'elle y est entrée, on rejoint ces deux parties par le moyen de deux vis.

La base de la boule est au centre d'un croisillon de fer, sous lequel est attachée la platine, par le moyen de quatre vis adaptées aux extrémités de ce croisillon.

L'effet de cette boule est de donner à la platine un parallélisme parfait avec la forme qui lui est fournie.

En effet, quand l'ouvrier voudra donner à sa platine un aplomb, il lâchera les deux vis qui serrent les parties de la boîte qui contiennent la boule ; alors se courbant sur son levier, il force la platine à porter sur tous les points de la forme. Il serre ensuite les deux vis, & pour lors la platine doit être d'un parallèle exact.

La platine remonte au moyen d'un ressort placé sur le sommier inférieur, qui est assujéti par un chapeau d'acier placé sur la tête de la tige, comme il a été dit ci-dessus.

Cette presse tire la forme d'un seul coup, & met l'ouvrier fort à son aise en lui épargnant beaucoup de mouvements & d'efforts.

Tout ceci sera plus détaillé dans un mémoire que l'auteur se propose de donner.

Nous pourrions encore citer plusieurs autres imprimeurs qui sont parvenus à changer ou à perfectionner le mécanisme de l'ancienne presse ; mais toujours en observant les principaux ressorts qui lui sont essentiels, & qui d'ailleurs sont susceptibles de modification, d'amélioration & de perfection, suivant les effets qu'on se propose d'en obtenir. Mais c'est toujours le mécanisme de la presse ordinaire d'où il faut partir, & dont on ne peut s'écarter. Ce qui nous autorise à insister sur sa description, qu'on trouvera ci-après dans l'explication des Planches XIV, XV, XVI, XVII & XVIII de l'imprimerie.

Explication des Planches gravées pour l'intelligence de l'imprimerie.

PLANCHE PREMIERE.

La vignette représente l'intérieur d'une chambre, dans laquelle sont les cases, & plusieurs compositeurs occupés à composer. Cette chambre communique à une seconde pièce dans laquelle sont les presses ; elle sera représentée dans une des Planches suivantes. On voit dans le fond du tableau la porte qui communique à cet atelier, & différentes tablettes sur lesquelles sont placés les caïseaux des différents caractères dont une imprimerie doit être assortie. Au dessous de ces tablettes sont des armoires qui contiennent des paquets de lettres, vignettes, & les différentes garnitures & ustensiles dont l'imprimerie doit être fournie. On voit aussi près du plancher les différentes cordes

sur lesquelles on étend le papier imprimé pour le faire sécher.

Fig. 1, composeur qui place dans le composeur qu'il tient de la main gauche, une lettre qu'il a levée de la main droite; il parait fixer la vue sur la copie qui est tenue sur le visorium par le mordant qui l'embrasse.

Fig. 2, autre composeur qui transporte la ligne justifiée de son composeur dans la galée, qui est placée sur les petites capitales de sa cisse.

Fig. 3, autre ouvrier, qui après avoir imposé deux pages in-folio dans le châssis, le taque avec le taquoir qu'il tient de la main gauche, pour abaisser toutes les lettres également. Il frappe sur le taquoir, qui est un carré de bois, avec l'extrémité du manche du marteau qu'il tient de la main droite. Le marbre ou pierre très-unie sur laquelle il impose, est portée par une espee de table (*piéd du marbre*) dans laquelle sont pratiqués différents tiroirs qui contiennent les choses qui sont à son usage. Près d'un des angles de cette espee d'armoire on voit un châssis in-folio, & de l'autre côté un châssis sans traverie (*bûche*) que l'on nomme *ramette*, dans lequel on impose les affiches & autres ouvrages qui ne sont point divisés en pages.

Bas de la Planche.

Fig. 4, contenant sept objets. *a*, quadratin servant à remplir le blanc des lignes vu du côté du cran, que l'on tourne en dessous, de même qu'à toutes les autres pièces, en les plaçant dans le composeur; sa longueur dans le sens du cran est égale à l'épaisseur, en sorte que la base est un carré parfait. *b*, la lettre S du mot Salut, qui fait partie de la troisième ligne de l'exemple Fig. 6 au bas de la Planche. On voit que la lettre qui a dix lignes & demie de hauteur, est plus élevée que toutes les autres pièces d'environ deux lignes & demie, les quadrats, quadratins & espaces n'ayant qu'environ huit lignes de hauteur; le cran qui est près du pied de la lettre se place en dessous dans le composeur, comme on voit dans la Figure suivante. *c*, quadrat servant aussi à remplir le blanc des lignes; sa longueur dans le sens du cran est double de celle du quadratin, ou double de son épaisseur; le cran n'occupe que la moitié de la longueur de cette pièce. Il y a des quadrats dont la longueur porte 3, 4, 5 & 6 fois l'épaisseur du corps. *d*, demi-quadratin dont la longueur dans le sens du cran est la moitié de celle du quadratin *c*, c'est-à-dire, égale à la moitié de l'épaisseur du caractère. *e*, espace dont l'épaisseur n'est que la moitié de celle du demi-quadratin. *f*, espace moyen. *g*, espace fine, servant les uns & les autres à séparer les mots & à justifier les lignes. Pour la facilité de la justification, on a encore des espaces moyennes entre celles représentées dans la Figure, & de

plus minces que celle représentée par la lettre *g*, en sorte que chaque corps a cinq ou six sortes d'espaces.

Fig. 5, composeur dans lequel on voit une partie de la troisième ligne de l'exemple qui est au dessous. *a*, quadratin. *b*, la lettre S qui commence le mot de Salut. *c*, espace qui sépare le mot Salut du mot aux, après lequel est une autre espace pour séparer le mot ARMES. *f*, la lettre A le cran tourné en dessous; cette lettre doit être approchée de l'espace *c*, & être suivie des lettres *armes*, qui complètent le mot ARMES, d'un point, & du nombre de demi-quadrats & espaces fines, moyennes, ou grôsses, nécessaires pour remplir entièrement le composeur; en cet état la ligne est justifiée comme on le voit dans la troisième ligne 3, 3, de la Figure suivante.

Fig. 6, représentation d'une partie de forme de caractère de grôs canon romain & italique en perspective, où on voit distinctement la partie en relief de chaque lettre, partie qui reçoit l'encre & la rend sur le papier: on a placé ici cet exemple pour qu'il se rencontrât vis-à-vis de l'épreuve des caractères qui ont servi de modele à ce dessein, & à imprimer l'épreuve qui est au verso du dernier feuillet de cette explication, pour que le lecteur pût voir en même temps & la forme & l'épreuve qui semble naître de ce dessein en ouvrant le livre. La première ligne contient ces mots, GLOIRE à DIEU. Le G qui commence le premier mot est une lettre d'un des corps des capitales dessinées aux affiches, &c., nommé *petites de fontes*; les suivantes sont de petites capitales du corps de grôs canon romain; à est du bas de cisse romain, & est séparé du mot précédent par une espace grôssie & une fine, & du mot suivant DIEU, qui est de grandes capitales par une grôssie espace; un demi-quadratin complète la ligne & lui sert de justification. Comme l'épaisseur du G est plus grande que celle du corps dont on s'est servi pour composer cet exemple, on a ajouté au dessus de la ligne une ligne de quadrat du corps de saint-Augustin, ce qui, avec l'épaisseur du corps de l'exemple, forme l'épaisseur de la lettre de *petites de fontes*. La seconde ligne contient ces mots *Honneur au roi*, en lettres italiques; la ligne commence par un quadratin & une fine espace, qui n'a été ajoutée que pour que l'œil de la lettre G répondît verticalement au dessus de l'œil de la lettre H; cette lettre H portant avant l'œil un blanc qui l'aurait fait paraître enfoncée dans la ligne, si l'on n'eût employé cette espace. Suit la lettre H qui est crenée. On entend par lettre *crenée* une lettre dont une partie est en saillie sur la lettre suivante; tel est le hant du second jambage de la lettre H, qui semble anticiper sur le corps de la lettre o, ce que l'on fait ainsi pour que les lettres s'approchent davantage & pour éviter un blanc entre deux lettres d'un même mot, ce qui le couperoit & sembleroit en faire deux mots séparés, comme on le peut voir dans les deux exem-

ples suivants, *Honneur*, *Honneur*. Dans le premier la lettre *H* est crenée, & dans le second elle ne l'est pas; ainsi on aperçoit dans ce dernier exemple que la lettre *H* est trop éloignée du reste du mot dont elle est le commencement. Pour fonder les lettres crenées on le fère du même moule & de la même matrice que pour les fonder non crenées; il suffit pour cela d'écartier le registre *E* Figure 20, Pl. III de la fonderie des caractères, ou le registre de l'autre moitié du moule, Fig. 19, même Plaque, en sorte que les blancs du moule recouvrent l'empreinte de la matrice autant que l'on veut que la lettre crenée porte la faille au dehors de son corps prismatique; le moule en cet état, la lettre fondue sera ce que l'on appelle *crenée*, & pourra porter son empreinte sur le papier plus près de celle de la lettre suivante, que si elle étoit fondue plus épaisse, ce que l'auteur de ces explications avoit négligé d'observer en composant l'art de la fonderie des caractères.

Le mot *Honneur* est séparé du mot *aux* par une grosse espace, & celui-ci l'est de même du mot *ROI*, qui est de grandes capitales; la justification de la ligne est faite par un quadrat; la lettre *I* qui termine cette ligne est aussi une lettre crenée.

La troisième ligne contient les mots *Salut aux ARMES* en caractère romain; la ligne commence comme la précédente par un quadrat & une fine espace; suit l'*S* qui est capitale, & les lettres *aux* qui sont du bas de casse romain; ce mot est séparé du suivant *aux* par une grosse espace. Une semblable sépare le mot suivant *ARMES*, dont la première lettre est de grandes capitales & les suivantes *ARMES* de petites; enfin, après le point, la justification de la ligne est faite par deux fines espaces & un demi-quadrat. On voit distinctement dans cette Figure la hauteur du caractère & les biseaux qui sont au bas de la lettre; le cran de toutes ces pièces est tourné du côté de la ligne supérieure.

PLANCHE II.

Suite de la Caisse.

Fig. 1, compoiteur démonté. *a b* partie du compoiteur à laquelle s'applique le pied de la lettre. *c d* partie du compoiteur sur laquelle on applique le côté du cran de la lettre. *b c* tête du compoiteur; la partie inférieure est percée de différents trous pour pouvoir y placer les vis des coulisses, & varier par ce moyen les justifications. *f g* coulisse supérieure. *h k* coulisse inférieure.

Fig. 2, le compoiteur monté de ses deux coulisses. *a b* justification du texte d'un ouvrage. *b f* justification des additions (notes marginales) entre les deux coulisses du compoiteur. *m* la vis qui tient les coulisses en état; le compoiteur est de cuivre ou de fer.

Fig. 3, compoiteur de bois: il y en a de différentes grandeurs. On prend la justification dans

cette espèce de compoiteur, en ajoutant des quadrats dans le blanc que laisse la ligne, en tête du compoiteur.

Fig. 4, écrou de la vis du compoiteur en perspective.

Fig. 5, vis du compoiteur en perspective.

Fig. 6, écrou du compoiteur en profil.

Fig. 7, vis du compoiteur en profil.

Fig. 8, visorium; la pointe inférieure entre dans des trous pratiqués aux bords de la caisse, comme on voit, Fig. 1, Plaque précédente.

Fig. 9, le visorium ou *visorian* sur lequel la copie ou manuscrit est fixé par deux mordans.

Fig. 10, fourreau du visorium; c'est du papier qui l'entoure, pour empêcher la partie postérieure du mordant de glisser, & pour donner au visorium l'épaisseur que l'on veut.

Fig. 11, mordant en perspective.

Fig. 12, mordant en géométral.

Fig. 13, galee in-folio. *A*, la coulisse qui est en partie tirée hors de la galee.

Fig. 14, galee in-quarto posée obliquement, ainsi qu'elle doit être placée sur les petites capitales de la casse de romain; elle est chargée de ces trois lignes de composition:

ENCYCLOPÉDIE

PAR ORDRE

DE MATIÈRES.

On voit que la première lettre de la première ligne occupe l'angle inférieur *b* de la galee.

Fig. 15, galee in-12. Cette galee n'a point de coulisse; elle sert aussi aux in-8°. & aux formats plus petits. Les galees sont retenues sur le plan incliné de la caisse par deux chevilles placées postérieurement aux angles *a* & *b*; ces chevilles entrent dans les caissettes & sont arrêtés par les réglets de bois qui les forment, en sorte que la galee ne peut glisser du haut vers le bas de la caisse.

PLANCHE III.

Fig. 1, chapeau de lettres romaines, disposé de la manière qui est le plus en usage à Paris; la partie ou chapeau supérieur *A B a* que l'on nomme *haut de casse*, contient les grandes & les petites capitales & les différents caractères dont l'usage est le moins fréquent. La partie inférieure appelée *bas de casse* contient les lettres minuscules qui se rencontrent plus fréquemment dans la composition des livres. La casse des lettres italiques a la même disposition que celle de romain.

Fig. 2, la casse de romain & celle d'italique montées sur le rang de casses, en forme de pupitre. *A B E D*, les deux chapeaux de romain. *B C F E*, les deux chapeaux d'italique; les deux planches *G H*,

gg, hh, qui sont au dessous, reçoivent les pages à mesure qu'elles sont composées.

PLANCHES IV & V.

La grande casse greque, composée de six casseaux rangés en trois parties sur deux en hauteur & trois en longueur, comme les quatre casseaux de la Figure précédente qui est composée de deux parties, la partie romaine & la partie italique.

Fig. 1, Pl. IV, première partie de la casse greque composée de deux casseaux. Le casseau supérieur contient les lettres capitales, & les ligatures des lettres *my*, *cappa* & *theta*. La partie inférieure contient les ligatures ou liaisons des lettres *epsilon*, *delta*, *gamma* & *alpha*.

Fig. 2, casseau supérieur de la seconde partie, ce casseau contient les liaisons ou ligatures des lettres *sigma-sigma*, *sigma-theta*, *sigma* & *pi*.

Pl. V, suite de la Fig. 2, ou casseau inférieur de la seconde partie; ce casseau contient les lettres simples & quelques abréviations, les espaces, les accents, esprits, &c. qui se rencontrent dans les livres grecs; cette partie est proprement le bas de casse, vis-à-vis laquelle le compositeur se tient ordinairement placé.

Fig. 3, Pl. V, troisième partie de la casse greque, qui se place à côté des deux précédentes; le casseau supérieur de cette partie contient les ligatures ou liaisons du *chi-theta*, du *sigma-chi*, du *psi* & du *chi*. Le casseau inférieur contient celles du *tau*, du *sigma-tau*, du *sigma-pi*, & plusieurs autres, ainsi que les quadrats & autres pièces nécessaires pour justifier les lignes. Presque toutes les lettres de la casse greque occupent chacune deux cases, un supérieur & un inférieur, qui dans la Figure ne sont séparés que par une ligne ponctuée dans le cassein supérieur destiné aux lettres créneées, (nous avons expliqué ci-devant ce que c'est que lettre créneée). Nous avons fait graver la forme de la lettre greque ou de la liaison d'après les caractères de Robert Estienne, & dans le casseau inférieur qui contient la même lettre non créneée, sa valeur en caractères vulgaires: celles des lettres créneées qui ne sont pas placées au dessus de la même lettre non créneée, le sont en ligne horizontale, & le caractère grec précède toujours le cassein dans lequel la valeur est écrite. Il n'y en a qu'un seul dans le casseau inférieur de la seconde partie, dans lequel nous n'avons pas pu écrire la valeur, ce cassein étant rempli par deux ligatures qui sont *ooka* & *ooké* au dessus d'icelles dans le quatorzième cassein du second rang.

Exemples de l'emploi des lettres grecques créneées,
& des mêmes lettres non créneées.

ἄλλος ἀνθρώπος ἔστιν. Premier exemple.
ἄλλος ἀνθρώπος ἔστιν. Second exemple.

Arts & Métiers. Tome III.

Cette inscription qui étoit à la porte de l'académie à Athènes, où Platon donnoit ses leçons, signifie: On n'est point admis ici sans être Géomètre. On voit par le premier exemple, que les lettres de chaque mot sont autant rapprochées, l'une de l'autre qu'il convient; & par le second, que chaque mot semble être coupé en plusieurs.

PLANCHE VI.

Des impositions.

Fig. 1, Châssis in-folio. *a b c d*, le châssis. *f e g*, la barre percée de deux mortaises *f* & *g* destinées à recevoir les pointures du tympan de la presse, comme il sera dit ci-après; le parallélogramme qui environne le châssis représente le marbre sur lequel se fait l'imposition; il est marqué de même à toutes les Figures suivantes.

Fig. 2, Châssis in-douce; il diffère du précédent en ce que la barre *ee* est en travers & qu'elle n'est pas percée par des mortaises, les pointures du tympan ne devant jamais la rencontrer. Il n'y a que deux manières de retourner la feuille de papier pour la retiration, l'une en la retournant verticalement selon la ligne ou barre *f e g*, Fig. 2, en sorte qu'à la retiration, la rive du papier qui étoit étendue le long du côté *b d* d'une première forme, se trouve, après être retournée, le long du côté *a c* de la seconde forme; la seconde manière est de le retourner horizontalement selon la ligne ou barre *e e*, Fig. 2, en sorte qu'à la retiration la rive du papier étendu le long du côté *c d* du châssis, le soit le long du côté *a b* de la forme de retiration.

Fig. 3 & 4, imposition d'un in-folio d'une feuille, ces deux Figures comprises par une accolade, représentent, la première, l'imposition de la première forme in-folio, contenant les pages 1 & 4. La seconde représente la seconde forme ou retiration qui contient les pages 2 & 3. Si on conçoit que l'estampe soit pliée verticalement dans le milieu du blanc qui sépare les deux formes, Fig. 3, Fig. 4; les points *a b c d* de la forme de retiration, s'appliqueront sur les points *a b c d* de la première forme, & le chiffre 2 de la seconde page s'appliquera sur le chiffre 1 de la première forme, ainsi que le chiffre 3 de la retiration sur le chiffre 4 de la première; si de plus on imagine une feuille de papier placée entre les deux formes, & qu'elle en reçoive l'empreinte, on aura la feuille imprimée de deux côtés en un seul coup, ce que cependant on fait successivement.

On a observé dans toutes les Figures suivantes, de placer les quatre lettres angulaires *a b c d* des châssis à la première forme & à sa retiration, ou la seconde forme, de manière à faire connaître de quel sens il faudroit retourner cette seconde forme, ou plutôt la feuille qui en porte l'empreinte, pour que les pages convenables fussent imprimées au verso de celles qui doivent les précéder & leur servir de recto.

H h h h

La garniture de chacune des formes in-folio est composée de plusieurs bois dont l'épaisseur au dessus du marbre est moindre d'environ deux lignes & demie que la hauteur du caractère ; les bois *b h* sont les têtes, parce qu'elles se placent en tête des pages ; les bois *i i* avec la bête de ser *f e g* forment le fond du cahier, & par cette raison sont nommés bois de fond, la partie de la feuille qui leur répond étant en effet au fond du livre, lorsqu'il est relié ou broché. *kk*, les grands biseaux qui répondent aux marges extérieures. *ll*, les petits biseaux qui répondent aux marges inférieures : chacun des grands biseaux est ferré par trois coins *m m*, & chacun des petits par deux autres coins *n n*, semblables aux précédents.

Pour plier, cette imposition, on doit tenir la feuille de manière que la signature *A* ou *B*, ou telle autre lettre, page 1, *Fig. 3*, soit posée la face contre la table sur laquelle on plie, & du côté de la main gauche, le bas des pages devant soi, ensuite on prend le bout de la feuille du côté de la main droite, pour faire rencontrer le chiffre de la page 3 sur le chiffre de la page 2 ; on plie ainsi la feuille par le milieu en donnant un coup de plioir par-dessus.

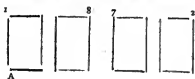
L'in-folio en deux feuilles dans un cahier s'impose de la manière suivante. La première forme de la première feuille contient la signature *A* dans la page 1, & la page 8 au lieu des pages 1 & 4 de la *Fig. 3*. Sa retiration contient la page 7 au lieu de la page 3, & la page 2 au même lieu où elle est dans la *Fig. 4*.

La seconde feuille est composée des pages 3 & 6 dans la première forme, *Fig. 3*, avec la signature *A 2*, dans la page 3 qui répond à la page 1 ; dans la seconde forme, sont les pages 5 & 4 au lieu des pages 3 & 2 de la retiration, comme on voit dans la table suivante.

In-folio de deux feuilles dans un cahier.

Première feuille.

Première forme. Sde. forme ou retiration.



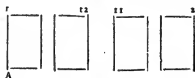
Seconde feuille.

Première forme. Sde. forme ou retiration.



In-folio de trois feuilles dans un cahier

Première feuille.



Seconde feuille.



Troisième feuille.

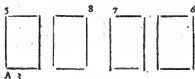


Fig. 5 & 6, imposition d'un in-quarto d'une feuille dans un cahier ; les lettres angulaires *a b c d* font connoître qu'il faut tourner le papier à la retiration comme à l'imposition précédente. La première forme, *Fig. 5*, contient les pages 1, 4, 5, 8, avec la signature *A* dans la page 1 ; & la seconde ou retiration, *Fig. 6*, contient les quatre autres pages, 2, 3, 6, 7. La garniture de chacune de ces deux formes est composée des bois *kk* qui revêtent la bête *f e g*, dont les trous reçoivent les pointures, des bois de fond *ii*, des bois de marge *b h*, des grands biseaux *ll* qui sont ferrés par trois coins *n n*, & enfin des petits biseaux *m m* qui sont aussi ferrés chacun par deux coins *n n*.

L'in-quarto de deux feuilles en un cahier s'impose de cette manière.

Première feuille.

Première forme. Sde. forme ou retiration.

1, 4, 13, 16. 2, 3, 14, 15.
1, 4, 5, 8. 2, 3, 6, 7.

au lieu des nombres qui sont au dessous & qui représentent les numéros des pages de la précédente imposition. La signature A se trouve dans la première page, & la signature A 2 dans la page 3.

Seconde feuille.

Première forme. Sde. forme ou retiration.

5, 8, 9, 12. 9, 7, 10, 11.
1, 4, 5, 8. 2, 3, 6, 7.

au lieu des nombres qui sont au dessous. La signature A 3 se trouve dans la page 5, & la signature A 4 dans la page 7.

On plie ces impositions par le milieu de la feuille aux trous des pointures qui répondent aux mortaises *f* & *g* de la bête du milieu du châssis; on plie ensuite de manière que la signature A soit en dehors, ce qu'on observe à toutes les autres impositions.

Fig. 7, imposition de l'in-quarto par demi-feuille. Toutes les impositions par demi-feuille ont cette propriété, qu'avec une seule forme on fait le premier tirage & la retiration. Pour plier cette imposition on coupe la feuille en deux par le milieu des trous des pointures, on plie ensuite chaque demi-feuille comme un in-folio. Les bois de la garniture de cette forme sont les mêmes que ceux des deux formes précédentes.

Fig. 8, imposition in-octavo par demi-feuille. On retourne le papier à cette imposition comme à l'in-folio ou à l'in-quarto, en sorte que la rive du papier, qui au premier tirage étoit le long du côté *b d* du châssis, se trouve au second ou à la retiration le long du côté *a c*, & la feuille contient deux exemplaires. Pour plier cette imposition, on commence par couper la feuille par le milieu des pointures qui répondent aux mortaises *f* & *g* de la bête du châssis, on plie ensuite la demi-feuille comme un in-quarto. Les bois de la garniture de cette forme sont les mêmes & ont les mêmes noms que ceux de la garniture des deux formes suivantes.

PLANCHE VII.

Fig. 9 & 10, imposition in-octavo, par feuille entière. La Fig. 9 est la première forme, & la Fig. 10 la retiration. Les quatre lettres angulaires

a b c d des châssis de la retiration font connaître comment il faut tourner le papier à la retiration pour que les pages qui doivent être opposées se rencontrent vis-à-vis l'une de l'autre, c'est-à-dire, au recto & au verso d'un même feuillet. La bête *f g* avec les deux bols *l l* servent de marge, ainsi que les têtes *h h*, les grands biseaux *m m*, & les petits biseaux *n n*: ces biseaux sont fermés par les coins *o o o o o o o o*, trois pour chacun des grands, & deux seulement pour chacun des petits. *k, k, k, k*, bois de fond. *i, i, i, i*, bois des têtes.

Pour plier cette imposition, on pose la feuille de manière qu'on ait les pages en longueur devant soi, & la signature seule à main gauche; on plie la feuille par les trous des pointures comme à l'in-folio; on prend ensuite le bout de la feuille du côté des pointures, pour faire rencontrer l'extrémité de la dernière ligne de la page 12 sur l'autre extrémité de la page 13; après quoi on passe le plioir par-dessus la feuille, qui est pour lors pliée in-quarto; cela fait, on prend derechef le bout de la feuille du côté des chiffres pour poser la page 8 contre la page 9, en observant de faire glisser un peu le cahier vers soi, afin qu'on puisse plier avec plus de facilité, observant de laisser la signature en dehors.

Fig. 11 & 12, imposition de l'in-douze par feuille entière le carton dedans, & de la retiration dans le châssis à la française; les quatre lettres angulaires *a b c d*, font connaître qu'à cette imposition il faut, à la retiration, tourner le papier suivant la ligne horizontale ou la bête *e* du milieu du châssis, en sorte que la rive du papier qui se trouvoit le long du côté *c d* du châssis, Fig. 11, se trouve le long de *c d*, Fig. 12, qui est la retiration. Les bois qui composent la garniture de cette imposition, sont deux règles le long de la bête du châssis, les bois de marge *f f*, les grands biseaux *m m*, & les petits biseaux *n n* qui tiennent aussi lieu de bois de marge extérieure, ainsi que la bête du châssis & les règles qui l'accompagnent, les bois de carton *g g g g*, les bois de tête *h h h h*, & en dernier lieu des bois de fond *i i i i*, qui forment la marge intérieure. Les grands biseaux *m m* font chacun assujétis par trois coins *n n n*, & les petits biseaux *n n* seulement par deux marqués *o o*.

Pour plier cette imposition, on pose la feuille de manière que les pages soient en longueur devant soi & la première page à main gauche; ensuite on coupe le carton directement aux trous des pointures qui répondent à la ligne *g g g g* dans les deux Figures; le carton contient les pages 9 jusqu'à 16; on plie la feuille en deux par le milieu de sa longueur, & ensuite le carton en deux, observant de bien faire rencontrer les chiffres les uns sur les autres, & de laisser en dehors la signature A 5; la grande partie de la feuille doit être pliée comme un in-octavo, ce qui forme un cahier nommé *grand carton*, dans le milieu duquel on place le cahier formé par le carton

H h h h i j

qui commence par la signature A 5, que l'on nomme *petit carton*.

Fig. 13 & 14, imposition in-douze par feuille entière, le carton dehors, le châssis à la hollandaise. Ce châssis diffère des précédents en ce que la barre *rs* n'est point au milieu; elle sert avec les bois *gg* à séparer le carton du reste de la feuille, que l'on retourne horizontalement à la retiration, ainsi que les lettres angulaires *abcd* des châssis le font connaître, de même que les lettres *r* & *s* qui sont placées aux extrémités de la barre dont les mortaises reçoivent les pointures du tympan. *ff*, bois de marge extérieurs. *mm*, grands biseaux lerrés par trois coins *nnn*, *nnn*. *ll*, petits biseaux lerrés par les coins *ooo*, *ooo*, qui servent aussi de bois de marges extérieures, ainsi que les bois *oo*. *iii*, *iii*, bois de fond servant de marge intérieure. *hhhh*, bois de rétieres. Cette imposition se coupe & se plie comme la précédente; on doit seulement observer de ne point mettre le cahier formé par le carton, en dedans du cahier formé par le reste de la feuille, cette imposition formant deux cahiers séparés qui ont des signatures différentes. Le grand cahier formé de huit feuillets a pour signature la lettre A, & le cahier du carton composé de quatre feuillets seulement a pour signature B, en sorte qu'un livre imposé de cette manière a alternativement des cahiers de huit & de quatre feuillets.

Fig. 15, imposition de l'in-12 par demi-feuille, Le carton dehors; on a supprimé dans cette Figure & la suivante les garnitures de bois qui sont semblables aux précédentes; sur la même forme on fait la retiration en retournant le papier horizontalement, en sorte que la rive qui au premier tirage étoit le long du côté *cd* du châssis, soit à la retiration appliquée le long du côté *ab*. Pour plier cette imposition on coupe d'abord la feuille le long de la ligne horizontale qui sépare la forme en deux parties égales, on coupe & on plie les deux carons qui sont séparés du reste de la feuille par la barre du châssis. Les deux grandes parties de la feuille se plient comme deux in-4°, & forment chacune un cahier de quatre feuillets, qui ont pour signature la lettre A. Le carton qui a pour signature la lettre B, forme un second cahier de deux feuillets.

Fig. 16, imposition de l'in-12 par demi-feuille, le carton dedans. A cette imposition on retourne le papier comme à la précédente, c'est-à-dire, horizontalement, & on a de même deux exemplaires à la feuille. Pour plier on commence par couper la feuille le long de la ligne qui sépare la forme en deux parties égales; on coupe ensuite les carons qui ont pour signature A 3, on les plie comme un in-fol. Les grandes parties des demi-feuillets se plient comme un in-4°. ce qui forme un cahier de quatre feuillets, dans lequel on met le cahier de deux feuillets, formé par le carton.

PLANCHE VIII.

Fig. 17 & 18, imposition in-seize par feuille entière d'un seul cahier, & fa retiration. Pour la retiration on retourne le papier horizontalement comme à l'in-12, ainsi que le font connaître les lettres angulaires *abcd* des châssis. Pour plier cette imposition on commence par plier la feuille par le milieu des pointures sans la couper; on plie ensuite cette feuille ainsi doublée comme si c'étoit une feuille in-8°, en observant de poser directement les chiffres des pages les uns sur les autres, & de garder la signature en dehors; tous les bois qui composent la garniture de ces deux formes ont les mêmes noms que dans les Figures précédentes, c'est ce qui fait qu'on s'est dispensé de les charger de lettres aussi-bien que les garnitures des impositions suivantes.

Fig. 19, imposition in-seize par demi-feuille en un cahier, formant deux exemplaires sur la même feuille. On retourne le papier comme à l'in-fol., en sorte que la rive de la feuille qui étoit le long du côté *bd* du châssis, se trouve à la retiration le long du côté *ac*. Pour plier un in-seize par demi-feuille, on coupe la feuille par le milieu aux trous des pointures, après quoi on plie les deux demi-feuillets comme deux cahiers in-8°. La garniture de cette forme est comme aux deux précédentes.

Fig. 20, imposition in-18 par demi-feuille. Cette imposition est quelquefois nécessaire, comme lorsqu'un ouvrage finit par le même nombre de pages qu'elle contient; mais il faut observer qu'à la retiration où on retourne le papier comme à l'in-fol. il y a quatre pages à transporter; savoir, les quatre pages d'en-bas qui joignent la barre du châssis. Pour plus grand éclaircissement on a placé dans la Figure au bas de chacune de ces quatre pages la lettre R avec le chiffre de leur changement à la retiration, en sorte qu'on placera la page 7 où est la 11, la page 8 en place de la 12; on remettra ensuite la page 12 où étoit la 8, & la page 11 où étoit auparavant la 7. Pour plier cette imposition, d'abord, on coupe la bande d'en-haut le long des rétieres, ainsi qu'il est marqué dans la Figure par une ligne tracée horizontalement; on sépare cette bande en quatre parties, savoir, les deux bouts 5, 14 & 6, 13 de la bande de chacun de deux feuillets, comme on le voit indiqué par les lignes verticales; on plie ces parties comme des in-fol.; les deux feuillets 9 & 10 du milieu se partagent encore en deux, ce sont deux feuillets volans qui se placent dans le milieu de chacun des deux cahiers dont cette feuille est composée. Secondement, pour le restant de la feuille qui la sépare en trois parties, comme il est marqué sur la Figure; savoir, les deux bouts de la feuille en deux cahiers in-4°. Les quatre pages 7, 8, 11, 12, qui restent au milieu doivent être séparées en deux par le

milieu des tétières, & former deux cahiers comme l'*in-fol.* On assemble ensuite les cartons pour les ranger l'un dans l'autre selon l'ordre des signatures A, A 2, A 3, A 4, A 5, & en former deux cahiers, de neuf feuillets chacun, ou de dix-huit pages.

Fig. 21 & 22, imposition de l'*in-18* par feuille en deux cahiers. C'est celle qui est le plus en usage. La Fig. 21 est la première forme, & la Fig. 22 la seconde, ou la forme de retiration, pour laquelle on retourne le papier comme pour l'*in-fol.*, ainsi que les quatre lettres angulaires *a b c d* le font connoître. Pour plier cet *in-18*, on coupe la première bande qui est à main droite, Fig. 21, & à gauche, Fig. 22, après on coupe les deux feuillets 9, 10, 11, 12 d'en-haut de cette bande, on les plie comme un cahier *in-fol.*, la signature A 5 en dehors; la partie inférieure de la même bande se plie comme un *in-4°*, laissant la signature B, Fig. 22, en dehors: le surplus de la feuille se plie comme l'*in-12*, par feuille entière; les quatre pages supérieures qui ont la signature B forment un cahier, & les huit pages inférieures qui ont la signature A en forment un autre, dans lesquels on fait entrer les cartons de même signature, faisant partie de la bande qu'on a précédemment coupée.

Fig. 23, 24, imposition de l'*in-24* par feuille entière de deux cahiers séparés. On retourne le papier à la retiration, Fig. 24, comme à l'*in-fol.*, ainsi que le font connoître les quatre lettres angulaires *a b c d* des châffis. Pour plier cette imposition, on coupe la feuille par le milieu, aux trous des pointures qui répondent aux mortaises de la traverse du châffis; on plie ensuite chaque demi-feuille comme une imposition *in-12* par feuille entière.

PLANCHE IX.

Fig. 25, imposition d'un *in-24* par demi-feuille d'un cahier; c'est sur la même forme que se fait la retiration, ainsi, on a deux exemplaires à la feuille. On retourne le papier à la retiration comme à l'*in-fol.*, en sorte que la rive du papier qui étoit près du côté *d b* du châffis, soit du côté *a c*. Pour plier cette imposition on sépare la feuille par le milieu aux trous des pointures, on tourne ensuite les deux demi-feuillets, de manière que les signatures A soient sous la main gauche; ensuite on coupe le carton de quatre pages à main droite, lesquelles on plie comme deux *in-4°*, pour les encartonner dans le milieu des deux autres cahiers qui sont le restant de la feuille, lesquelles on plie comme deux *in-8°*.

Fig. 26, imposition *in-24* par demi-feuille de deux cahiers séparés; c'est sur la même forme que se fait la retiration, pour laquelle on retourne le papier comme à l'*in-fol.*, le côté *b d* sur le côté *a c*, & on a deux exemplaires composés chacun de deux cahiers. Pour plier cette imposition,

on commence par séparer la feuille en deux par le milieu des pointures, ensuite on coupe la bande d'en-haut, les deux demi-feuillets ensemble, pour en faire deux cahiers séparés des signatures B; les deux restes de la feuille où sont les signatures A se plient comme deux cahiers *in-8°*, à chacun desquels, en dehors, on ajoute un cahier de la signature B: on trouve ainsi deux exemplaires dans la feuille.

Fig. 27 & 28, imposition de l'*in-32* par feuille entière en quatre cahiers séparés; on retourne le papier à la retiration, Fig. 28, comme à l'*in-fol.*, ainsi que les lettres *a b c d* le font connoître. Pour plier cette imposition on commence par couper la feuille aux trous des pointures, secondement on sépare chaque demi-feuille en deux parties égales par le milieu du bas des pages. La feuille ainsi partagée en quatre parties égales, on plie chaque partie comme un cahier *in-8°*, observant de tenir les signatures simples, A, B, C, D en dehors; on assemble ensuite les cahiers dans le même ordre pour former un exemplaire.

Fig. 29, imposition de l'*in-32* par demi-feuille de deux cahiers séparés; c'est sur la même forme que se fait la retiration, en retournant le papier comme à l'imposition précédente. La feuille doit aussi être coupée & pliée de la même manière pour former deux exemplaires, chacun de deux cahiers *in-8°*, l'un de la signature A, & l'autre de la signature B; les lignes tracées entre les pages indiquent où la feuille doit être coupée.

Fig. 30, imposition de l'*in-36* par demi-feuille de deux cahiers séparés; c'est encore sur la même forme que se fait la retiration, pour laquelle on retourne le papier comme pour l'*in-fol.* La feuille doit aussi être coupée par le milieu des pointures; & après avoir placé la signature A sous la main gauche, on coupera le cahier de six pages qui sont à main droite, lequel on pliera comme un *in-12* par demi-feuille; cela fait, on coupera la bande de l'autre cahier le long des tétières, laquelle on pliera comme le carton *in-12*, & le reste de la feuille se plie en deux cahiers *in-8°*; on place ensuite les cartons dans le milieu des deux cahiers A & B, que l'on met à la suite l'un de l'autre pour former un exemplaire, y ayant deux exemplaires à la feuille. Les lignes tracées dans la Figure entre les pages, indiquent où la feuille doit être coupée.

Fig. 31 & 32, imposition de l'*in-36* de trois cahiers séparés. La Fig. 31 représente la première forme, & la Fig. 32 la seconde; on retourne le papier horizontalement à la retiration, comme on le voit par les lettres angulaires *a b c d* des châffis. Pour plier cette imposition on pose la feuille de manière que la signature A, Fig. 31, soit sous la main gauche; ensuite on coupe la première bande à main droite, laquelle contient trois cartons *in-4°*, des signatures A 6, B 5, C 5, que l'on sépare les uns des autres, & que l'on plie comme un *in-4°*; ensuite on coupe le reste

du papier, en travers, en trois parties, des signatures A 3, B 2, C 2, que l'on plie comme trois cahiers *in-8°*, observant de tenir toujours les signatures simples A, B, C, en dehors; cela fait, on place les trois petits cartons dans le milieu des trois cahiers *in-8°*, observant de mettre ensemble les signatures de même espèce: on arrange ensuite le cahier à la suite les uns des autres, selon l'ordre alphabétique des signatures, pour former un exemplaire.

PLANCHE X.

Fig. 33 & 34, imposition de l'*in-48* par feuille entière de six cahiers séparés. A la retiration, Fig. 34, on retourne le papier comme à l'*in-12*, c'est-à-dire, que la partie du papier qui étoit au bas de la première forme du côté de *e d*, Fig. 33, se trouve au haut *e d* de la seconde forme, Fig. 34. Pour plier cette imposition il faut tourner la feuille de manière que la signature A soit sous la main gauche, partager ensuite la feuille par le milieu de sa largeur: chaque demi-feuille sera encore partagée en trois parties égales, ainsi que les traits marqués entre les pages le font connaître. Chacune de ces parties formera un cahier *in-8°*, on les arrangera tous à la suite les uns des autres, selon l'ordre des lettres A B C D E F qui leur servent de signature.

Fig. 35, imposition de l'*in-48* par demi-feuille. C'est sur la même forme que l'on fait la retiration, & il en est de même pour toutes les Figures suivantes; on tourne le papier à la retiration comme à l'imposition précédente, on coupe & on plie aussi la feuille de la même manière, & on a deux exemplaires à la feuille, chacun composé de trois cahiers des signatures A, B, C.

Fig. 36, imposition de l'*in-64* par demi-feuille de quatre cahiers séparés. A la retiration sur la même forme, on tourne le papier comme à l'*in-fol.*, en sorte que la partie de la feuille de la droite soit à gauche. Pour plier cette imposition on coupe premièrement la feuille par le milieu des pointures; secondement, on coupe en deux chaque demi-feuille, ensuite on tourne ces quatre parties de manière que la signature A soit sous la main gauche, on les coupe toutes quatre ensemble par le milieu, ainsi que les lignes tracées entre les pages l'indiquent; on a par ce moyen huit parties, que l'on doit plier chacune comme un *in-8°*; ensuite on assortit les cahiers par leurs signatures A B C D, pour former deux exemplaires.

Fig. 37, imposition de l'*in-72* par demi-feuille de trois cahiers séparés. On retourne le papier à la retiration, qui se fait sur la même forme, comme on le retourne pour l'*in-fol.* Pour plier cette imposition on sépare la feuille par le milieu des pointures, ensuite on coupe à la main droite une bande selon la longueur de la demi-feuille. Cet te bande contient trois cartons *in-4°*, que l'on

sépare les uns des autres, & que l'on plie en commençant par la partie d'en-haut où est la signature C 5; cela fait, on coupe le reste de la feuille en trois parties, en commençant par la partie d'en-haut où est la signature C, on plie chacune de ces parties comme l'*in-8°*; les trois cahiers A, B, C étant ainsi pliés, on place les trois cartons A 5, B 5, C 5 dans le milieu de chacun d'eux, & faisant la même opération sur l'autre demi-feuille, on a deux exemplaires. Les lignes tracées entre les pages indiquent comment le papier doit être coupé.

Fig. 38, imposition de l'*in-96*, par demi-feuille de six cahiers séparés. On retourne le papier à la retiration comme à l'*in-fol.* Pour plier cette imposition, la feuille ayant été séparée en deux par le milieu des pointures, on coupe chaque demi-feuille, qui forme un exemplaire, en deux parties égales par le milieu de sa longueur, selon les lignes tracées entre les pages, & on a deux bandes de trois parties chacune, que l'on sépare les unes des autres, & que l'on plie en *in-8°*. On place ces six cahiers à la suite les uns des autres, selon l'ordre de leurs signatures A B C D E F, & on fait la même opération à la seconde demi-feuille.

Fig. 39, imposition de l'*in-128* par demi-feuille de huit cahiers séparés: à la retiration, qui se fait sur la même forme, on tourne le papier comme à l'*in-fol.* Pour plier cette imposition, après que la feuille est séparée en deux par le milieu des pointures, on coupe chaque demi-feuille par le milieu de sa longueur, & chacune des deux bandes qui en résultent est séparée en quatre parties égales, ce qui forme huit cahiers que l'on plie comme l'*in-8°*; on les arrange ensuite suivant l'ordre des signatures A B C D E F G H: faisant la même opération sur l'autre demi-feuille, on a deux exemplaires. On voit dans la Figure des lignes placées entre les pages, qui indiquent où la feuille doit être coupée; ces lignes sont aussi rapportées sur chaque feuille que l'on imprime, au moyen de réglets que l'on place dans la garniture.

PLANCHE XI.

Imposition de l'*in-24* de quatre demi-feuilles en un seul cahier. Cette imposition a cela de particulier, que les bois de fond, ou les quadrats qui en tiennent lien, sont de largeur inégale, & cela afin de compenser l'épaisseur du papier.

Fig. 1, première forme de l'*in-24*. A B C D le châssis. F G les morioles de la bûre. H H H les tétières. K K les grands biseaux qui sont serrés par trois coins M M M. L L les petits biseaux qui sont chacun serrés par deux coins N N. Les vingt-quatre pages qui composent cette forme sont séparées en six parties, de quatre pages chacune, par des bois de marge. Au lieu de bois de tête, on a séparé les pages par des quadrats. Au lieu

aussi de bois de fond *aa*, *bb*, *cc*, on a employé des quadrats. Le fond *aa* est composé de deux lignes de grès romain; celui *bb* d'un grès-romain, d'un saint-augustin & d'un feuillet (le feuillet est une règle de bois, de l'épaisseur à peu près d'un quart de ligne). Le fond *cc* est composé d'un grès-romain & d'un saint-augustin. Cette forme contient trois cahiers des signatures ABC.

Fig. 2, seconde forme de l'in-24, dont la garniture est la même que dans la Figure précédente. ABCD le châssis. Les vingt-quatre pages composent trois cahiers des signatures DEF. Le fond *dd* est composé de deux saint-augustin & d'un feuillet. Le fond *ee* l'est de deux saint-augustin, celui *ff* d'un saint-augustin, un cicéro & un feuillet.

PLANCHE XII.

Fig. 3, troisième forme de l'in-24, contenant trois cahiers des signatures GHI. Le fond *gg* est composé d'un saint-augustin & d'un cicéro. Le fond *hh* l'est de deux cicéro & un feuillet. Celui *ii* de deux cicéro.

Fig. 4, quatrième forme de l'in-24, comprenant quatre cahiers des signatures KLM. Le fond *kk* est composé d'un cicéro, un petit-romain & un feuillet. Le fond *ll* d'un cicéro, & un petit-romain. Le fond *mm* de deux petits-romains.

Les quatre feuilles dont la retiration se fait sur la même forme qui a servi à les imprimer, fournissent deux exemplaires. Pour plier cette imposition, on coupe la feuille en deux aux trous des pointures: chaque demi-feuille est coupée ensuite en trois cartons au milieu des bois de marges dans lesquelles on a placé des réglets; l'empreinte de ces réglets indique au relieur où il doit couper la demi-feuille. Chaque carton contient huit pages que l'on plie comme une feuille in-4°: on place ensuite les cahiers les uns dans les autres, suivant l'ordre de leurs signatures ABCDEFGHIKLM.

PLANCHE XIII.

Contenant la Tremperie, où on trempe le papier & où se fait le lavage des formes.

La vignette représente l'intérieur de la tremperie, qui est un lieu couvert, & pavé de manière à faire écouler facilement les eaux qui proviennent tant du papier trempé que du lavage des formes.

Fig. 1, compagnon qui lave une forme placée dans le baquet: le tron du baquet communique par un tuyau avec la chaudière de cuivre, dans laquelle est la lessive, composée de potasse, que les imprimeurs appellent *dreuge*. Tout cet appareil est représenté plus en grand au bas de la Planche. Près du même ouvrier on voit deux formes dressées près de la muraille pour égoutter, après qu'elles ont été rincées.

Fig. 2, ouvrier ou compagnon imprimeur qui trempe le papier pour le préparer à recevoir l'impression. A, rames de papier posées sur une table, dont les mains ont été séparées de dix en dix. B, bassinoir de cuivre dans laquelle est contenue l'eau claire dans laquelle il trempe le papier: la bassinoir est portée par un pied de forme convenable, & elle a à sa partie inférieure un robinet pour évacuer l'eau qui y est contenue, pour la renouveler. C, autre table pour recevoir le papier trempé qui est étendu sur une maculature.

Bar de la Planche.

Fig. 1, Ais sur lequel on desserre les formes in-fol., in-4°, & in-8°, qui doivent être distribuées; cet ais est barié en dessous par deux bâres de bois, dont l'épaisseur est d'environ deux lignes plus grande que la hauteur du caractère, afin que l'œil de la lettre ne soit point écarté lorsqu'on met plusieurs ais chargés de pages à distribuer les uns sur les autres; la longueur de cet ais est de deux pieds, & sa largeur de dix-huit pouces.

Fig. 2, ais pour la distribution de l'in-12 par demi-forme; sa largeur est de dix pouces & sa longueur de deux pieds comme le précédent.

Fig. 3, autre ais pour recevoir les pages de distribution des formats in-fol., in-4°, in-8°, &c. par demi-forme; sa longueur est de vingt pouces, & sa largeur de douze pouces.

Fig. 4, appareil de la Figure première de la vignette. A B, la chaudière de cuivre qui contient la lessive. C, tuyau cylindrique dans lequel on fait un feu de charbon pour échauffer la lessive qui sert à nettoyer les formes: le fond de ce tuyau est occupé par une grille qui retient les charbons; au dessous, on voit une poêle à trois pieds qui sert de cendrier. D, partie mobile du couvercle, que l'on ouvre pour puiser la lessive avec la cuillère M qui est au dessus, & la jeter sur la forme qui est dans le baquet. E, tuyau de communication du baquet à la chaudière, que l'on ferme du côté du baquet avec un tampon, pour retenir la lessive sur la forme; on ouvre ce tuyau pour laisser rentrer la lessive dans la chaudière. F, gargoille du baquet GHK, qui est porté par deux treteaux: le dessus du bord du baquet, qui est de pierre, est revêtu d'une bande de fer pour le garantir du frotement des châssis des formes, qui l'auraient bientôt détruit sans cette précaution. On voit dans le baquet une forme in-fol., & au dessus en L la brosse dont on se sert pour la nettoyer.

PLANCHE XIV.

La vignette représente l'intérieur de l'atelier où sont les presses: cet atelier n'est point ordinairement séparé de celui de la composition que la vignette de la Planche première représente, & en ce cas les rangs de casse occupent la place la plus

éclairée près les fenêtres de la salle où l'imprimerie est établie, & les presses sont dans l'autre partie; mais nous avons préféré avec raison de séparer ces deux ateliers qui n'auroient pu être représentés sans confusion dans la même vignette. On voit dans le fond la porte qui communique à l'atelier des compositeurs, ainsi qu'il a été dit dans l'explication de la Planche première, & autour des murailles plusieurs tablettes sur lesquelles sont des rames de papier.

Fig. 1, compagnon imprimeur qui étend une feuille de papier blanc sur le tympan de la presse, observant de la bien marger sur celle qui est collée au tympan: la frisure de cette presse est appuyée contre la muraille de l'atelier.

Fig. 2, autre ouvrier, compagnon du précédent, qui touche la forme avec les deux balles qu'il tient des deux mains pour enlever l'œil de la lettre: cette opération faite il s'éloigne, continuant de distribuer l'encre sur les balles; & le premier ouvrier abaisse la frisure sur le tympan, & celui-ci sur la forme; ensuite saisissant de la main droite le manche du bâteau & de la gauche la manivelle, il fait glisser le train de la presse sous la platine qui soule le tympan, & par conséquent la feuille sur la forme, il imprime de cette manière la première moitié de forme, c'est-à-dire le premier coup; ensuite ayant lâché le bâteau presque jusqu'à son apui, il continue de tourner la manivelle pour faire glisser le train de la presse jusqu'à ce que la seconde moitié soit sous la platine: c'est le second coup, & la feuille est imprimée. Il déroule ensuite le tout, leve le tympan & la frisure pour enlever la feuille imprimée qu'il dépose sur son banc à côté du papier blanc, ainsi qu'il sera dit dans l'explication du bas de la Planche.

On voit par la Figure, que la presse est affermie dans la situation verticale par six étançons qui archoutent contre le plancher de l'atelier & contre le sommet des jumelles de la presse.

Fig. 3, ouvrier qui tire le bâteau pour imprimer le premier coup. Il tient le manche du bâteau de la main droite le bras étendu, le corps penché en arrière. Pour être plus en force il étend la jambe droite en avant, le pied étant posé sur le plan incliné qui est au-dessous de la presse, pour qu'il y trouve un apui solide; on nomme ce plan incliné *marche-pied*. La main gauche de l'ouvrier tient la manivelle ou poignée de la broche du rouleau, dont l'action est de faire avancer ou retrorgrader le train de la presse.

Fig. 4, ouvrier, compagnon du précédent; il distribue l'encre sur les balles, & en même temps examine la feuille qui vient d'être tirée, pour connoître si la teinte de l'impression se soutient partout la même, & être en état de rectifier son travail, s'il s'aperçoit de quelque inégalité dans la couleur des pages. Il doit aussi avertir celui qui tire le bâteau des accidens ou défauts qui surviennent dans le courant du travail, pour y remédier.

Bas de la Planche.

Plan à vue d'oiseau de la presse, dont on trouvera les élévations, perspective & géométrale, dans les deux Planches suivantes. Le train de la presse représenté ouvert, le coffre en plan, le tympan & la frisure en raccourci, ainsi que la Fig. 4 de la Planche suivante l'exige.

BC, DE, les jumelles de la presse de sept pouces & demi de largeur, sur trois pouces & demi d'épaisseur. *a a, b b*, les deux vis de chaque côté à tête annulaire, qui assemblent les jumelles à l'entre-toise supérieure, comme on le voit Fig. 4, Pl. XVII, H F M N, train de derrière la presse, sur lequel l'encrier est placé. H F G L, l'encrier. L, la palette avec laquelle on prend l'encre pour la rassembler dans le coin de l'encrier. G, le broyon. K, endroit de l'encrier sur lequel l'imprimeur étend & broie son encre avec le broyon; c'est dans cet endroit qu'il pose une de ses balles pour prendre l'encre, qu'il distribue ensuite d'une balle à l'autre. O P Q R, le coffre de la presse, dans lequel est encaissé un marbre, & c'est sur ce marbre qu'est posée la forme dans son châssis. On voit que le châssis est arrêté aux quatre angles par des coins de bois placés entre les cornières ou cantonnières du coffre & le dehors du châssis, pour que la forme soit inébranlable sur le marbre. Q q, R r, les couplets du tympan Q R T S qui assemblent à charnière le tympan avec le coffre; le tympan paroît recouvert par une feuille qui a été imprimée sur la forme contenue dans le coffre, ainsi que les chiffres 1, 4, 5, 8, que l'on voit répétés, le font connoître. S T V X, la frisure. S s, T t, les couplets ou charnières de la frisure qui servent à l'assembler avec le tympan; les pages posées sur le tympan & les ouvertures de la frisure paroissent beaucoup plus courtes que celle de la forme, quoiqu'elles leur soient cependant parfaitement égales: c'est un effet de la projection verticale de ces deux plans inclinés à l'horizon, ainsi qu'on peut le reconnoître par la Fig. 3 où les mêmes parties sont signalées des mêmes lettres.

Le bane des imprimeurs, ou la tablette à laquelle ils ont donné ce nom, sur laquelle le papier blanc Y, & le papier imprimé Z sont placés, est quelquefois un coffre comme on le voit, Fig. 4 de la vignette, on seulement une table soutenue par deux treteaux; dans l'un & l'autre cas elle est toujours placée à droite de l'imprimeur, le papier blanc Y plus près de la presse presque vis-à-vis le lieu où s'arrête le tympan lorsque la presse est déroulée, afin que l'imprimeur puisse poser les feuilles sur le tympan avec plus de facilité. L'imprimeur prend la feuille par les deux points *a* & *b*, la main droite au point *a* & la gauche au point *b*, & la porte ainsi étendue sur le tympan Q R S T, observant d'en faire convenir les bords à ceux de la feuille qui

qui est collée au tympan ; c'est ce qu'on appelle *marguer*.

Pour lever la feuille imprimée qui est sur le tympan, l'imprimeur la prend par les deux angles de son côté *c* & *d*, & la porte sur son banc eo Z, où il forme une pile de papier imprimé, en faisant passer successivement toutes les feuilles du tas Y au tas Z, à mesure qu'elles sont imprimées.

PLANCHE XV.

Fig. 1, rouleau du train vu en plan. *po*, la broche. *a*, manivelle. *c d*, corde qui va s'attacher au crampon du coffre du côté de la manivelle. *ef*, autre corde qui, après avoir traversé la table du coffre, va s'enrouler & s'attacher au rouleau du chevalier du tympan. Le rouleau *ec* a deux gorges & trois rebords ; celui du milieu empêche les deux cordes de se mêler ensemble.

Fig. 2, le sommier d'en-haut de la presse. XX, le sommier vu par le devant & en dessus. XX, les doubles tenons qui sont reçus dans les mortaises des jumelles, comme on le voit dans la Fig. 3, qui présente la presse vue du côté du dehors. 2, 4, trous pour passer les crochets qui suspendent l'érou de la vis. 6, entonnoir par lequel on verse l'huile qui y est nécessaire ; au dessous on voit le plan du même sommier vu par-dessous. *xx*, *xx*, les doubles tenons : on a représenté la même presse dans la Planche suivante avec un sommier à simple tenon, y en ayant aussi de cette construction.

Fig. 3, la presse en perspective vue côté du dehors ; cette Figure est l'élevation à laquelle est relatif le plan contenu dans la Planche précédente. *de*, *de*, les patins de la presse, de trois pouces & demi de haut sur quatre de large. *fg*, une des jumelles, de sept pouces & demi de large sur trois & demi d'épaisseur. *nm*, la tablette du train de derrière la presse, sur laquelle est posé l'entrier. *G*, la poignée du broyon. *K*, un des deux montans de derrière, de trois pouces & demi d'équarrissage : la distance à la jumelle est de quatorze pouces ; ce montant & son opposé parallèle reçoivent les tenons de trois entre-toises, qui ont chacune trois pouces & demi d'équarrissage. *i*, entre-toise inférieure ; celle qui est au dessus, & dont la face supérieure est au niveau du dessus du sommier d'en-bas, porte une des extrémités du rouleau. L'entre-toise supérieure que l'on ne voit point dans la Figure, est au niveau de l'entre-toise *b*, & sert à supporter la tablette *hm* du train de derrière de la presse, à la hauteur de trois pieds au dessus du *res-de-chaussée*.

Entre les deux jumelles on voit le sommier d'en-haut *x*, au dessous duquel parait le bâteau, dont le manche est désigné par la lettre *A* ; plus bas est la tablette *y*, & au dessous la platine *z* : on verra toutes ces parties plus distinctement dans l'élevation géométrale que l'on trouvera dans la Planche XVII.

Arts & Métiers. Tome III.

OPQR, le coffre de la presse supporté par le berceau. *rm*, un des batemens du berceau, qui est porté d'un bout sur l'entre-toise dont on a parlé ci-dessus, dans son milieu par le sommier d'en-bas, & l'autre bout par le pied *m p*, & extrémité de la broche du rouleau suspendue par un piton à pite, de même que l'extrémité opposée du côté de la manivelle. *m*, manche-pied sur lequel l'imprimeur avance la jambe droite lorsqu'il tire le bâteau, ainsi qu'on le voit dans la vignette précédente. *g*, extrémité de la table du coffre sur laquelle est placé le chevalier du tympan. *r*, un des tourillons du rouleau sur lequel s'enroule la corde *ef*, Fig. 2. *r*, chevalier du tympan. Q R S T, le tympan sur lequel une feuille de papier est étendue pour être imprimée. S T V X, la frisure ; l'arc de cercle ponctué *V u Q* indique le chemin que parcourt la frisure lorsqu'on l'abaisse sur le tympan ; & l'arc aussi ponctué *S z P*, celui que parcourt le tympan pour être abaissé sur la forme in-quarto qui l'on voit représentée sur le marbre qui est dans le coffre OPQR de la presse.

PLANCHE XVI.

Cette Planche contient le plan du berceau & l'élevation perspective de la presse vue du côté du dedans ou du côté de l'imprimeur. La Planche suivante en contient l'élevation géométrale & les développemens. On a observé, avant qu'il a été possible, de mettre les mêmes lettres aux mêmes parties, pour qu'on puisse en faire la comparaison avec plus de facilité.

Fig. 1. Coupe transversale du berceau. Q R les batemens formés chacun d'une pièce de bois élégiée par une scieure. *g g r r* les deux petites poutres qui soutiennent les bandes de fer *s*, 2.

Fig. 2. Plan du berceau de la presse. Q R, F M les deux batemens : ils sont assemblés l'un à l'autre par deux entre-toises Q R, F M, qui servent d'emboîtures aux deux petites poutres qui soutiennent les bandes. D E B C les deux jumelles éloignées l'une de l'autre d'environ un pied 9 ou 10 pouces, ce qui est la largeur du berceau ; le berceau est posé sur le sommier inférieur de la presse, ou le voit par les trois ouvertures que laissent entre-elles les deux batemens & les deux petites poutres. *d e f* la corde du rouleau. *po* broche du rouleau. *a* la poignée de la manivelle.

Fig. 3. Elevation perspective de la presse, vue du côté du dedans ou du côté de l'imprimeur. On voit dans cette Figure le train de derrière de la presse sur lequel l'entrier est posé. *b c d e* les patins de trois pouces & demi de haut sur quatre pouces de large. B C, D E le haut des jumelles auquel on fixe les étançons qui affermissent la presse, comme on le voit dans la vignette, Pl. XII. *fg* la jumelle du côté du dedans de la presse, de 3 pouces & demi d'épaisseur sur 7

pouces & demi de largeur, à laquelle sont fixées les chevilles *O*, sur lesquelles l'imprimeur pose ses balles. & les deux montans du train de derrière de la presse de 3 pouces & demi d'équarrissage; la distance entre ce montant & la jumelle du même côté est de quatorze pouces; la hauteur de la table NNH au dessus du sol, est de trois pieds; les deux montans sont assemblés l'un à l'autre par le haut, & aux jumelles par trois entre-toises *bb*, qui affluent de la dessous de la table de l'encrier; trois autres entre-toises *iii* fortifient cet assemblage; les deux montans portent le faux-sommier 1, 2, sur lequel porte une des extrémités du berceau MR, l'autre extrémité étant portée par le pied *nn*. PQ est le coffre qui contient la forme & le tympan. Près du point P on voit l'extrémité ouverte de la gouttière, par laquelle s'écoule du côté du dehors de la presse l'eau superflue dont on s'est servi pour ramolir le tympan ou la marge; c'est dans cette même gouttière, qui est de fer-blanc, que l'imprimeur dépose l'éponge dont il se sert. *q* est le chevalier du tympan. *r* le rouleau pour bander la corde du rouleau. *p* extrémité de la broche du rouleau; *a* la manivelle; on voit dans l'encrier le broyon G & la palette L.

PLANCHE XVII.

Développement de la presse contenu dans la Planché précédente.

Fig. 4. Élévation géométrale de la presse. *bd* les patins. *ggf* les jumelles de trois pouces & demi d'épaisseur: leur longueur, y compris les patins, est de cinq pieds & demi. *gg* entre-toise inférieure, *ff* entre-toise supérieure, qui assemblent les deux jumelles au moyen de quatre vis à pitons; les écrous sont encastrés dans les jumelles qui ont trois à quatre pouces d'équarrissage. XX le sommier d'en-bas de six pouces d'épaisseur, sur une largeur égale à celle des jumelles; au devant on voit le pied qui soutient le berceau. *pp* chapeau du pied. *np*, *np* les deux montans. *nn* entre-toise. QR les deux batemens du berceau qui servent de guides à la table du train de la presse: on a aussi supprimé dans cette Figure le chevalier du tympan & la gouttière, pour laisser voir les charnières qui l'assemblent avec le coffre. *xx* l'enclâture de la platine, elle est de bois; aux quatre angles de cette enclâture sont des pitons pour recevoir les cordes qui suspendent la platine à la boîte de l'arbre de la vis. *yy* la tablette qui sert de guide à la boîte de l'arbre de la vis. 3, 3 tête de l'arbre de la vis, dans laquelle le biseau 3, 7, 8, A est passé & retenu par une clavette. 7 le chevalier du biseau. 8 A le manche du biseau. 2, 3, 4, 5, les crochets qui retiennent l'écrou dans le sommier. *xx* le sommier, dont les tenons trav-

versent les jumelles; le sommier a sept pouces d'épaisseur, sur une largeur égale à celle des jumelles.

Fig. 5. Élévation géométrale de la jumelle qui porte le chevalier du biseau, vue du côté intérieur de la presse. *d* tenon qui s'assemble dans le patin. *gg* mortoise qui reçoit le tenon de l'entre-toise inférieure. XX, XX les deux mortoises qui reçoivent les doubles tenons du sommier inférieur; dans quelques presses, ces mortoises sont percées d'outre en outre. *yy* la tablette qui sert de guide à la boîte; cette tablette est coupée par le milieu de l'ouverture 6 7 qui reçoit la boîte. 3, 4 coin à queue-d'aronde pour serrer la tablette & la fixer dans l'entaille de la jumelle qui la reçoit. 1, 2 le chevalier du biseau. *xx*, *xx* la longue mortoise qui reçoit le tenon du sommier d'en-haut; cette mortoise est percée d'outre en outre pour pouvoir garnir le tenon avec plus de facilité: dans quelques presses cette mortoise est double, comme on voit Fig. 3, Pl. XV; & en ce cas, le sommier 2 de chaque côté a double tenon. On fait cette mortoise plus longue que le tenon qu'elle doit recevoir, non seulement pour pouvoir élever ou abaisser le sommier supérieur à volonté, & par ce moyen allonger ou raccourcir le coup du biseau; mais aussi pour qu'étant garnie de matières élastiques, comme de morceaux de chapeaux, &c. le coup de biseau en soit plus doux. *ff* mortoise qui reçoit le tenon supérieur de l'entre-toise d'en-haut.

Fig. 6. Le sommier d'en-haut vu par-dessous. *xx* les deux tenons. 3, 5 les deux crochets qui retiennent l'écrou de la vis au dessus on voit l'entre-toise supérieure dont les tenons sont marqués par les lettres *ff*.

Fig. 7. Le sommier d'en-bas vu par-dessus. XX les doubles tenons qui sont reçus dans les mortoises des jumelles: au dessous on voit l'entre-toise inférieure dont les tenons sont marqués par les lettres *gg*.

Fig. 8. Les deux parties de la tablette qui sert de guide à la boîte de l'arbre de la vis. *yy*, *yy* moitié de la tablette qui porte les deux tenons *e*, *e*. *yy* seconde moitié de la tablette: cette moitié a des mortoises qui reçoivent les tenons *e*, *e*, lorsque les deux parties sont réunies. *a* b-ouverture qui reçoit la boîte; cette ouverture est garnie d'un rebord, ainsi que les côtés extérieurs de la tablette, comme on le peut voir au profil, Fig. 3.

Fig. 9. Représentation perspective de la platine, de son enclâture, de la boîte, de la vis & du biseau. *xx* *yy* l'enclâture de la platine; sa longueur *xx* est de seize pouces, sa largeur *yy* de dix pouces, & son épaisseur de deux pouces. Cette enclâture est représentée séparément & en perspective Fig. 9, n°. 2, 3, 4 les quatre pitons à vis qui reçoivent les ficelles par le moyen desquelles l'enclâture est suspendue aux quatre crochets de la boîte BC. On voit dans cette Figure le vide qui reçoit la platine de craie ou de fonte; le milieu de cette platine est la crapaudine qui

reçoit la grenouille *x*, *Fig. 10.* l'extrémité inférieure ou pivot de l'arbre qui traverse la boîte *BC*. *fg* tête de l'arbre percée de deux trous condés *ghi* *A*. *i* *A* le manche du bureau. *eee* la vis à quatre filets.

Au dessus de la vis on voit l'écran *ac*; il est de cuivre & a deux oreilles *b* & *d*, par le moyen desquelles il est suspendu dans le sommier à l'aide des crochets *2, 3, 4, 5*, terminés en vis, garnies d'écrans à leur partie supérieure.

Fig. 10. Développement de la vis, de sa boîte, &c. e vis à quatre filets représentée géométriquement. *fg* tête de l'arbre percée de deux trous qui se rencontrent à angles droits, & sont destinés à recevoir le bureau. *l* goute ou virole qui retient la boîte sur l'arbre. *m* clavette double qui traverse l'arbre & retient la rondelle. *t* pivot de l'arbre; il est d'acier trempé. *BC* la boîte en perspective. *na*, *n* deux des quatre crochets par lesquels la platine est suspendue; ces crochets sont placés dans les feuillures pratiquées aux faces antérieure & postérieure de la boîte, & y sont retenus par deux frettes, comme on le voit par la Figure précédente. *x* crapaudine, dans laquelle est le grain ou dé d'acier qui reçoit le pivot de l'arbre; cette crapaudine s'encastre dans le vide qui est au centre de la croisée de la platine. *2, 3, 4, 5* platine de cuivre; la croisée & les anneaux sont fondus d'un même jet.

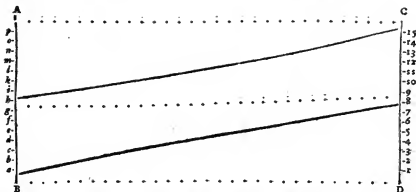
Pour fabriquer la vis, après que la pièce est forgée dans les proportions convenables, on l'assortit sur le tour, en sorte que la partie destinée à devenir la vis soit parfaitement cylindrique; on trace ensuite les quatre filets qui doivent avoir quatre lignes de large & autant de profondeur, en cette manière.

Ayant pris une bande de papier, dont la largeur soit égale à la hauteur de la partie cylindrique, & la longueur égale à sa circonférence, ce que l'on trouvera en envelopant le cylindre avec cette bande de papier représentée par la Figure de la page suivante, où la hauteur *AB* ou *CD* est de cinq pouces quatre lignes, & la longueur *AC* ou *BD* égale à la circonférence de la vis. Cela fait, on divisera les hauteurs *AB* & *CD* en 16 parties égales *a, ab, bc, cd, de, ef, fg, gh, hi, ik, kl, lm, mn, no, op, p* *A* *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, C*; par les points *b* & *8*, on tirera la ligne *b 8* qui divisera le parallélogramme *ABCD* en deux autres parallélogrammes *AB 8 C* & *b 8 D*, dans le premier desquels on tirera la diagonale *C b*,

& dans le second la diagonale *B 8*; ensuite par les points *9* & *a*: *10*, *b*: *11*, *c*: *12*, *d*: *13*, *e*: *14*, *f*: *15*, &c., on tirera des lignes qui diviseront le parallélogramme oblique *C b 8 D* en huit parallélogrammes égaux; on achèvera de diviser les deux triangles *A b 8 C* & *B 8 D* par des lignes parallèles aux lignes précédentes, lesquelles passeront pour le premier triangle par les points *i, 4, l, m, n, o, p*, & pour le second par les points *1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15*; il ne restera plus pour terminer cette épure, qu'à remplir au pinceau avec une couleur quelconque, le vide de quatre lignes de large qui se trouvera entre deux traits voisins, on laissera en blanc l'intervalle des deux traits suivants, & on remplira le vide entre ceux qui suivent, ainsi alternativement un espace coloré & un réservé en blanc; cela fait, on enduira de colle de farine ou d'empois le revers de la bande de papier, que d'on appliquera & collera sur la circonférence du cylindre destiné à devenir une vis, faisant exactement convenir le point *D* avec le point *B*, & le point *C* avec le point *A*.

Après que le papier aura séché sur la pièce de fer, on fera passer l'empreinte des traits sur le cylindre, en se servant pour cela d'un ciseau d'acier & d'un marteau à main d'un poids convenable pour que les traits pénètrent d'environ un quart de ligne dans la surface du cylindre, on échopéra ensuite avec des burins les parties qui doivent être enlevées pour former les quatre hélices concaves, profondes de quatre lignes: les parties réservées formeront les quatre filets de la vis, on perfectionne le tout avec des limas d'un grain & d'une forme convenables.

La vis entièrement achevée, on fabrique l'écran qui est de cuivre & fondus sur la vis même; pour cela on fait en bois un modèle de l'écran que l'on place sur la vis même, on moule le tout en sable entre deux châssis; le modèle de l'écran fait place dans le sable au métal qui doit le former. On ouvre le moule pour retirer le modèle & le séparer de la vis que l'on enduit d'une légère couche d'argile ou d'ocre; on la fait ensuite chauffer avant de la replacer dans le moule que l'on referme dessus, & l'on verse le métal fondu, qui, en remplissant le vide qu'occupait le modèle & l'intervalle des spirales ou pas de la vis, forme l'écran de cuivre qu'il faut ensuite dévider de dessus la vis, pour que ces deux pièces aient le jeu nécessaire. C'est pour faciliter cette opération, que l'on enduit les filets de la vis d'une légère couche d'argile employée au pinceau.



Pour dévêtir l'écrou on le forge à grands coups sur les quatre faces pour l'élargir un peu, ensuite on le place dans une ouverture carrée pratiquée dans un fort bloc de pierre ou dans une forte presse, en sorte que le pivot de la vis soit en haut, & avec une elef ou tourne-à-gauche dont l'œil reçoit le carré de la vis, on la tourne avec force, & par ce moyen on dévêtit l'écrou de dessus la vis, on mettoit la vis, on y met de l'huile, & on la fait rentrer à plusieurs fois dans l'écrou pour aléser l'un sur l'autre.

On construisoit des presses différentes de celle que l'on vient de décrire, en ce que la vis n'a point de boîte, mais un collet qui reçoit une traverse de cuivre en deux parties lui servant de collier. Les deux extrémités de cette traverse de cuivre sont terminées en tenons qui sont reçus & enlèvent dans de longues mortaises pratiquées aux faces internes & opposées des jumelles, en sorte que cette traverse & son collier suivent le mouvement vertical de la vis, mais ne feroient tourner; c'est aux bras de ce collier que de part & d'autre la platine de la presse est suspendue, soit par quatre ou deux tiges verticales terminées en vis à leur partie supérieure, à la rencontre des bras qu'elles traversent, & au delà desquels elles reçoivent les écrous qui servent à les fixer & à établir le parallélisme en tous sens avec le dessus du tympan ou le marbre sur lequel la forme est posée; ces tiges tiennent lieu des cardes $zCzC$ que la Fig. 9 représente.

PLANCHE XVIII.

Cette Planche contient les développemens du train de la presse.

Fig. 1. Plan géométral du coffre & de la table $gOPg$ qui lui sert de fond. $OPQR$ le coffre formé par quatre pièces de bois de deux pouces d'équarrissage. oOo , pPp , qQq , rRr les quatre

cantonnières ou costières du coffre. rr le chevalet du tympan.

Fig. 1, n°. 2. Plan du dessous de la table. $PggO$ la table. $PQRO$, les rebords du coffre. s , 2, 3, 4, 5, 6; s , 2, 3, 4, 5, 6 les pates au nombre de douze; ce sont ces pates qui glissent sur les deux bandes du berceau, Fig. 2, Pl. XVI.

Fig. 2, n°. 3. Profil du train pour faire voir comment la corde attachée d'un bout au coffre en A, passe sur le rouleau B, traverse la table, & va s'attacher au rouleau r du chevalet t du tympan.

Fig. 2. Le coffre & la table vus en perspective. rr le chevalet du tympan, r un des tourillons du rouleau qui sert à bander la corde du train.

Fig. 3. Le marbre de la presse. $a b c d$ les quatre bouts des deux ficelles par le moyen desquelles on descend le marbre dans le coffre qui est au dessous, dans lequel on a premièrement répandu un lit de son pour lui donner une assise solide; les bouts des ficelles qui servent aussi à le relever, se couchent le long des côtés du coffre entre le marbre & les mêmes côtés, on remplit le vide avec des règles de bois d'une épaisseur convenable.

Fig. 4. Le tympan vu du côté opposé à celui de la Fig. 3, Pl. XI. a, c les écrous des vis qui retiennent les pointures. b écrou de la vis qui sert à fixer le petit tympan dans le grand. QR charnières ou complots du grand tympan, par lesquels il s'assemble avec le coffre. $T S$ traverse de fer du tympan du côté de l'entrée de la platine. d poignée du tympan servant à l'imprimeur pour le relever.

Fig. 4, n°. 2. Plan géométral du tympan vu par le dessus; le tympan est représenté garni de sa peau. $a c$, trous pour passer les vis des pointures. b trou pour passer la vis qui retient la pièce servant à fixer le petit tympan dans le grand. RQ les complots ou charnières du tympan. ST la traverse de fer.

Fig. 5. Les blanchets qui se placent dans le tympan immédiatement au dessus de la peau ou parchemin qui y est collé & étendu : ce sont des morceaux d'une étoffe de laine connue sous le nom de *moïseïon*, que l'on coupe de la grandeur de l'intérieur du tympan, pour former ce qu'on appelle des *semi-blanchets* & d'une grandeur double, que l'on plie en deux pour former un blanchet.

Fig. 6. La carte ou carion que l'on met dans le tympan par-dessus les blanchets ; la carte est composée de plusieurs feuilles de papier collées les unes aux autres ; on y applique en dessous autour de pièces de papier & de la même grandeur qu'il y a de pages dans la forme que l'on veut imprimer ; ces pièces qui doivent répondre exactement aux pages, sont qu'elles sont soulées avec plus d'acilité par la platine de la presse ; on se sert aussi de cet expédient pour remédier à certains défauts, soit de la plaine, soit de quelques autres parties de la presse.

Fig. 7. Le petit tympan garoi de sa peau ; il s'enclave dans le grand, où il est arrêté d'un bout par trois languettes de fer rivées au dessous de la traverse de fer du châssis, les trois autres côtés étant de bois, ou pour le mieux, de bandes de fer posées de champ ; on introduit ces trois languettes sous la bande de fer du grand tympan, Fig. 4. L'autre extrémité du châssis du petit tympan est retenue & fixée dans le grand tympan par une pièce que la vis *b*, même Figure, assujétit. On trouvera cette pièce à la Fig. 10.

Fig. 7, n.º 2. Plan géométral du petit tympan garni de sa peau. Dans cette Figure relative à celle qui est au dessous, on distingue les trois languettes 1, 2, 3 qui entrent sous la bête TS du grand tympan. Le côté opposé *b d* est retenu au point *a* par la pièce, Fig. 10. La vis qui assujétit cette pièce passe par le trou *b* de la Figure inférieure.

Fig. 8. T S V X la frisure d'un in-folio. T, S petits complets par lesquels la frisure est attachée au grand tympan, Fig. 4 & 4 n.º 2, en T & S, où il y a de semblables couplets. *a b* les ouvertures des pages.

Fig. 8, n.º 2. Plan de la frisure vue du côté qui s'applique à la feuille que l'on veut imprimer. T S les couplets de la frisure, ils s'assemblent par des broches à ceux du grand tympan en T & en S ; le châssis TVXS de la frisure est formé par des lames de fer ; c'est sur ces lames que l'on colle le papier, qui étant découpé ensuite selon la forme des pages, forme proprement ce qu'on appelle *frisure*, qui préserve la feuille de papier étendue sur le tympan, des atteintes de l'encre dont les garnitures de la forme sont couvertes. *a b* l'ouverture de deux pages in-folio. 3 échancrure pour laisser passer la signature.

Fig. 9. Élévation géométrale du chevalet du tympan. *g g* la table du coffre. *r r* le rouleau. *r r* le chevalet soutenu par deux montans.

Fig. 10. *a* profil d'une des pointures avec son

clou à vis & son écrou. *b* plan de la pointure. *c* clou à vis. *d* écrou. *e* clou à vis de l'arrêt du petit tympan. *f* l'arrêt du petit tympan. *g* écrou pour fixer cet arrêt.

PLANCHE XIX.

Cette Planche contient différens outils à l'usage de l'imprimeur, & la suite des opérations pour monter les balles.

Fig. 1. Marteau ; il n'a rien de particulier.

Fig. 2. Taquoir ; il est de bois, on le frappe avec le manche du marteau pour faire enfoncer les lettres qui peuvent se trouver élevées dans une forme, avant de la serrer entièrement ; c'est pour cela qu'on a représenté ces deux instrumens au dessous l'un de l'autre. La Fig. 3 de la Planche première fait voir comment on en fait usage.

Fig. 3, compas.

Fig. 4, vrille pour percer les bois de garnitures & faire place aux pointures lorsqu'elles les rencontrent.

Fig. 5, pointe pour corriger.

Fig. 6, lime.

Fig. 7, clef pour serrer ou desserrer les écrous des pointures & de l'arrêt du tympan.

Fig. 8, pied-de-biche servant à monter & à démonter les balles, il sert de marteau par la partie *a* pour enfoncer les clous, & de tenaille ou pied-de-biche par l'extrémité *b*, pour les arracher.

Fig. 9, ciseaux servant à découper les frises ; ils n'ont rien de particulier.

Fig. 10, couteau pour raser les balles.

Fig. 11, dégauchoir pour desserrer les coins des formes.

Fig. 12, ébarboir, petit ciseau d'acier pour couper le plomb superflu du corps de quelques lettres & empêcher par ce moyen que ces parties ne soient atteintes par les balles, & qu'elles ne rendent au papier l'encre qu'elles auroient reçue.

Fig. 13, l'entrier vu du côté de l'ouvrier. *G*, le broyon ; il est de bois. *L*, la palette.

Fig. 14, coupe du bois d'une balle.

Fig. 15, plan du bois d'une balle vu par le dedans.

Fig. 16, profil du bois d'une balle.

Fig. 17, le bois de la balle vu en perspective & prêt à recevoir la laine cardée dont on l'emplir.

Fig. 18, pain de laine dont on remplit le bois.

Fig. 19, peau ou cuir servant de doublure.

Fig. 20, cuir servant de dessus.

Fig. 21, balle toute montée & prête à recevoir l'encre.

Fig. 22, les deux balles appliquées l'une à l'autre, comme celles que tient le compagnon Fig. 4 Pl. XIV, occupé à distribuer l'encre de ses balles de l'une à l'autre sur les chevilles de la presse représentées en *C'*, Fig. 3 de la Pl. XVI ; les deux chevilles embrassant la poignée de la balle inférieure.

L'IMPRIMERIE est aussi le lieu où l'on imprime. Ce lieu ne peut être trop clair; il doit être solidement bâti: les imprimeries de Paris en général sont tenues dans des endroits fort incommodes, parce qu'un grand espace de terrain de plain-pied est fort rare. Les maîtres imprimeurs de Paris sont obligés, par leurs réglemens, de tenir leurs imprimeries dans l'enceinte de l'université.

Les trois plus belles imprimeries qui soient dans l'univers, sont, sans contre-dit, 1°. celle du Vatican ou l'imprimerie apostolique, pour laquelle le Pape Sixte V fit construire un édifice magnifique. Le dessein du souverain Pontife étoit de faire imprimer les livres saints dans toute la pureté du texte, & en toutes sortes de langues. On fondeit pour la première fois des caractères arabes dans cette imprimerie. 2°. Celle de Vienne, ou l'imprimerie impériale. 3°. Celle du Louvre, ou l'imprimerie royale de France.

L'imprimerie royale a été établie par François I en 1531. Ce prince fit fonder des caractères hébreux, grecs & latins, dont il confia la garde à Robert Etienne son imprimeur ordinaire, auquel son fils de même nom succéda en 1559.

L'imprimerie royale fut perfectionnée sous Louis XIII, placée aux galeries du Louvre, & dirigée par Sébastien Cramoisi. Il eut la garde des poinçons, des matrices & de tout ce qui appartient à l'art d'imprimerie. Sébastien Mabre, fils d'une de ses filles, lui succéda: celui-ci mourut en 1687. Sa veuve fut continuée dans sa place.

En 1690, M. de Louvois appela de Lyon Jean Anisson: dans les provisions expédiées en 1691 à Jean Anisson, il est qualifié de recteur & conducteur de son imprimerie royale, & garde des poinçons, matrices, caractères, Planches gravées, presses & autres utensiles servant aux impressions.

Jean Anisson céda sa place, en 1707, à Claude Rigaud son beau-frère.

Louis Laurent Anisson, neveu de Jean Anisson, obtint le 19 mars 1723, la concurrence avec Rigaud, & la survivance de celui-ci. Rigaud mourut au mois de juillet suivant.

Le 22 août 1735, Jacques Anisson du Perron entra en fonction avec Louis Laurent Anisson son frère.

C'est ce dernier qui préside maintenant à l'imprimerie royale, qui, de quelque côté qu'on la considère, est une des mieux disposées, des plus occupées, des plus riches, des plus vastes & des plus belles qu'il y ait au monde.

C'est-là qu'on imprime presque tous les papiers publics qui émanent du ministère.

On y a fait, & on y fait encore des éditions très-précieuses d'auteurs renommés, en toutes langues & en tous caractères.

Les mémoires des académies, & quelquefois les ouvrages des académiciens s'impriment à l'imprimerie royale.

Lorsqu'il plaît au roi d'honorer & de gratifier

spécialement un auteur, il ordonne l'impression de son ouvrage à son imprimerie, & lui fait présent de son édition.

Quelquefois, lorsqu'un ouvrage important est d'une grande exécution & d'une dépense considérable, le roi, en qualité de protecteur des lettres, s'en charge, & les exemplaires restent entre les mains & à la garde de l'imprimeur du roi. On en fait des présents aux ambassadeurs, aux ministres, aux grands & aux gens de lettres qui sollicitent cette grâce, & à qui il est rare qu'on la refuse.

Imprimeurs libraires ordinaires du Roi.

Ce sont les titres de ceux qui ont été créés sous Louis XIII le 22 février 1620, pour imprimer les édis, ordonnances, réglemens, déclarations, &c. & de ceux qui leur ont succédé.

Ces imprimeurs, de la création de Louis XIII, étoient de ses officiers domestiques, & commençait de sa maison, avec attribution de gages. Leurs successeurs ont les mêmes prérogatives.

Il n'y en avoit que deux. L'une de ces charges a été possédée par André-François Le Breton, & l'autre par Jacques Colombat, dont le père obtint en 1719 le titre additionnel de *présenté à la conduite de l'imprimerie du cabinet de sa majesté*.

Ils sont aujourd'hui au nombre de six. Les quatre de création postérieure, n'ont d'abord été que brevetés par chacun des secrétaires d'état.

Plusieurs arrêts consécutifs les ont tous maintenus dans leurs premiers privilèges & anciennes fonctions, & les dernières lettres patentes qu'ils ont obtenues en leur faveur, sont du 9 décembre 1716, enregistrées au parlement le 12 janvier 1717.

Outre ces imprimeurs, il y en a encore un particulièrement titré *Notaire de la chapelle de sa majesté*, & exclusivement privilégié à l'impression de la musique. Cette charge fut créée par Henri II. Ce fut un Ballard qui la posséda, & c'est un de ses descendants qui la possède encore aujourd'hui.

Ceux qui ont rangé le code de la librairie n'ont fait aucune mention de ces places.

Communauté des imprimeurs.

Avant l'invention des caractères, le corps des imprimeurs en lettres étoit composé d'écrivains, de libraires, de relieurs, d'enlumineurs, & de parcheminiers.

Ce corps étoit tout-à-fait dépendant de l'université & de son recteur.

Le parcheminier préparait les peaux sur lesquelles on écrivoit.

L'écrivain qu'on appelloit *stationnaire*, copioit sur les peaux l'ouvrage que le libraire fournisoit.

Le relieur mettoit en volume les feuilles copiées. L'enlumineur peignoit, relevoit d'or brun, en un mot, décoroit le volume qui retournoit chez le libraire qui le vendoit.

Nos imprimeurs en lettres ont succédé à l'état & aux privilèges des stationnaires.

Ils font une seule & même communauté sous le nom de *Corps de la librairie & d'imprimerie*, à laquelle sont demeurés uni les fondeurs de caractères d'imprimerie, par l'édit de Louis XIV du mois d'août 1686, & de laquelle ont été séparés les relieurs & doreurs de livres, par le même édit qui les érige en corps particulier de jurande.

L'édit de 1686, & la déclaration du 23 octobre 1713, enregistrée le 26 du même mois & donnée en interprétation dudit édit, doivent être regardés comme les véritables statuts de la librairie. Ces réglemens composent soixante-neuf articles, dont quelques-uns ont souffert des modifications dans plusieurs occasions. Enfin, l'arrêt du conseil d'état du roi du 10 décembre 1725, porte que la communauté des libraires imprimeurs de Paris, prendra, comme par le passé, le titre de *Communauté des libraires & imprimeurs jurés de l'université de Paris*.

Les libraires & imprimeurs demeurent dans l'enceinte de l'université.

Les apprentis doivent avoir un certificat du recteur pour être reçus maîtres.

Les imprimeurs ne peuvent être au delà de trente-six à Paris; le nombre des imprimeries a été aussi fixé dans les autres villes du royaume, par l'arrêt du 12 mai 1759; savoir, à vingt dans la généralité de Montpellier & province de Languedoc; à quinze dans la généralité & province de Bretagne; à quatorze dans la généralité de Lille, province & pays d'Artois; à treize dans la généralité de Rouen; à douze dans la généralité de Lyon; à neuf dans la généralité de Dijon; à huit dans la généralité & province de Franche-Comté; aussi à huit dans la généralité d'Orléans; de même dans la généralité de Tours; pareillement dans la généralité de Provence; à sept dans la généralité de Limoges; à pareil nombre dans la généralité de Caen; à six dans la généralité d'Amiens; à six aussi dans celle de Grenoble; à quatre dans la généralité de Riom; pareillement dans celle de Metz; à trois dans chacune des généralités de Moulins, de Poitiers, de Rouffillon.

Chaque imprimerie doit être composée de quatre presses au moins, & de neuf sortes de caractères romains avec leurs italiques, depuis le gros-canon jusqu'au petit-texte inclusivement.

Les syndics & adjoints doivent faire tous les trois mois la visite des imprimeries.

Lorsqu'un imprimeur décède sans veuve ou sans enfans qui aient qualité pour exercer l'imprimerie, les vis des presses de son imprimerie sont transportées, à la diligence des syndic & adjoints, en la chambre de la communauté, pour y être déposées jusqu'à la vente de cette imprimerie en ladite chambre.

LIBRAIRIE.

La librairie est l'art, la profession, le commerce de libraire.

Le libraire est celui qui fait le commerce des livres, soit anciens, soit modernes.

On appelloit autrefois *librairie* un grand amas de livres, autrement une bibliothèque.

Chez les anciens on écrivoit les livres sur cette fine écorce qui se trouve immédiatement sur le bois des arbres, & qui porte en latin le nom de *liber*, d'où nous est venu le mot *livre*; & lorsqu'ils étoient écrits, on en formoit des rouleaux qui portoient le nom de *volumen*, du mot latin *volvere*, qui signifie rouler.

Avant l'invention de l'imprimerie, les libraires jurés de l'université de Paris faisoient transcrire les manuscrits, & en apportent les copies aux députés des facultés, pour les revoir & les approuver avant que d'en attacher la vente. Mais on sent bien que ces sortes d'éditions, qui étoient le fruit d'un travail long & pénible, ne pouvoient jamais être nombreuses. Aussi les livres étoient-ils alors très-rare & fort chers. L'acquisition d'un livre un peu considérable se traitoit comme celle d'une terre ou d'une maison: on en faisoit des contrats par-devant notaires, comme on le voit par celui qui fut passé en 1332 entre Geoffroi de Saint Léger, libraire, & Gérard de Moniagu, avocat du roi au parlement, pour le livre intitulé *Speculum historiale in Consuetudines Parisenses*.

Ces libraires étoient lettrés, & même savans; ils portoient le nom de *clercs libraires*, faisoient partie du corps de l'université, & jouissoient de ses privilèges.

Lorsque vers la fin du quinzième siècle l'on eut imaginé les caractères mobiles qui, par la rapidité étonnante avec laquelle ils multiplient & répandent les productions des auteurs, conserveront jusqu'à la fin des siècles nos vertus, nos vices, nos découvertes, &c. & éterniseront à jamais la mémoire de tous les hommes célèbres, entretiendront & exciteront de plus en plus chez toutes les nations cette noble jalousie d'être les premiers à inventer & à perfectionner les arts, les clercs libraires ne s'amusèrent plus à transcrire les manuscrits. Les uns s'occupèrent à perfectionner cette nouvelle découverte, d'autres à se procurer des manuscrits ou des livres déjà imprimés avec des planches en bois ou avec des caractères mobiles aussi en bois, d'autres enfin à trouver les moyens d'empêcher que le temps ne détruisit ces nouvelles productions. Ces différentes occupations formèrent les fondeurs de caractères, les imprimeurs, les libraires & les relieurs.

Nous ne parlerons ici que du commerce de la librairie, que nous diviserons en librairie nouvelle & en librairie ancienne.

Le commerce des livres donne de la considération à celui qui l'exerce avec l'intelligence & les lumières convenables. C'est une des professions les plus nobles & les plus distinguées. C'est aussi une des plus anciennes. Dès l'an du monde 1816, il y avait déjà une bibliothèque fameuse construite par les soins du troisième roi d'Égypte.

De toutes les branches de commerce, celle-ci est peut-être celle qui doit le plus intéresser le gouvernement, s'il fait attention à la propagation des connoissances humaines, aux progrès des arts les plus utiles & les plus nécessaires qui lui sont dûs, aux délices de la société, même à celles de la solitude, aux mœurs, à l'éducation.

Tout ce qui peut être communiqué à un homme par un autre pour son instruction, son avantage ou son agrément, les productions du génie, celles de l'esprit, du savoir, de l'expérience, les sciences, les arts, tout enfin devient comme la matière première, l'aliment, & la base de ce commerce.

D'ailleurs, quels avantages, quels accroissemens toutes les autres branches de négoce ne doivent-elles pas à la librairie ?

Le commerce de la librairie tient à plusieurs fabriques qu'il enrichit, ou qui lui doivent leur existence. La richesse qu'il procure aux papeteries est immense ; & cette richesse est d'autant plus précieuse, qu'elle est produite par une matière vile qu'on rejetait autrefois. L'imprimerie, la gravure en taille-douce, la reliure & beaucoup d'autres arts subordonnés qui donnent de l'emploi à une multitude de personnes de l'un & de l'autre sexe, reçoivent leur existence, ou du moins leur encouragement & leur entretien de la librairie.

Sous ce point de vue, on ne peut trop favoriser la librairie en facilitant ses entreprises, en soutenant ses privilèges & ses prérogatives, en la faisant fleurir dans le royaume, en l'animant dans ses diverses branches, en empêchant sur-tout que ce commerce ne soit altéré par l'avidité des contre-faiseurs ou des déprédateurs, qui, comme les insectes mal-faisans, viennent s'attacher aux meilleurs fruits, & font périr les espérances du propriétaire & du cultivateur.

Quand les livres commencent à se multiplier, tous les libraires n'ayant pas la même capacité ni la même fortune, les plus s'avants travaillent sur les auteurs anciens qu'ils commentent, composent des ouvrages qu'ils impriment & vendent au public. Tels furent les Édenes, les Morel, les Corrozet, & autres. Mais la fortune ne les favorisait pas autant que ceux qui, n'étant point auteurs, purent donner tous leurs soins à se faire des correspondances dans les différens pays, pour pouvoir écouler, soit en argent, soit en échange, les éditions des ouvrages qu'ils avoient entrepris. Cette industrie de commerce leur donna les moyens

d'entreprendre des ouvrages plus considérables ; & comme il y avoit peu de livres, qu'on les imprimoit en petit nombre & que l'on ne craignoit pas les contre-façons, les risques étoient beaucoup moins considérables qu'ils ne le sont actuellement.

Tout libraire est membre & supposé de l'université, & en cette qualité il doit avant d'être reçu avoir été examiné par le recteur sur sa capacité à expliquer le latin, & à lire le grec. Mais comme cet examen n'est pas de la plus grande rigueur, & que souvent la protection fait fermer les yeux sur ces connoissances requises, l'on ne devoit admettre dans la capitale aucun récipiendaire qui ne fût maître-ès-arts. Cette qualité, qui n'exige que l'étude d'une langue absolument nécessaire à un libraire, l'auroit distingué de toute autre branche de commerce. Les vrais savans, les amateurs, & le public en général, se seroient fait un plaisir de venir au secours d'un corps que les faux savans auroient cherché à détruire.

Du droit de copie.

L'article suivant doit être lu avec les modifications qu'y apportent les nouveaux réglemens de la librairie, que nous citons en entier à la fin de ce traité.

Le droit de copie réclamé par un libraire est un droit de propriété qu'il a sur un ouvrage littéraire, manuscrit ou imprimé, soit qu'il le tienne de l'auteur même, soit qu'il ait engagé un ou plusieurs hommes de lettres à l'exécuter ; soit enfin que l'ouvrage ayant pris naissance & qu'ayant été originairement imprimé dans les pays étrangers, le libraire ait porté le premier à l'imprimer dans son pays.

Il est appelé *droit de copie*, parce que l'auteur garde ou est censé garder l'original de son ouvrage, & n'en livrer au libraire que la copie sur laquelle il doit imprimer.

L'auteur cède ses droits sur son ouvrage ; le libraire ne reçoit que la copie de cet ouvrage ; de là est venu l'usage de dire *droit de copie*, ce qui signifie proprement *droit de propriété sur l'ouvrage*. Ce terme a été établi pour le premier cas ; il a été adopté pour le second, parce qu'il lui conviendrait également : quant au troisième, c'est par extension qu'on a appelé *droit de copie*, la propriété que le libraire acquiert sur un ouvrage déjà imprimé dans le pays étranger, & qu'il pense le premier à imprimer dans son pays ; mais cette extension a été jusqu'à présent autorisée par l'usage.

Ce droit a de tous les temps été regardé comme incontestable par les libraires de toutes les nations : il a cependant été quelquefois contesté.

Pour expliquer avec clarté & faire entendre ce que c'est que ce droit, & en quoi il consiste, on parlera séparément des différentes manières dont un libraire, devient ou peut devenir propriétaire d'un ouvrage littéraire. On parlera aussi des privi-

privileges que les souverains accordent pour l'impression des livres, parce que c'est sur la durée limitée de ces privileges, que se font quelquefois fondés ceux qui, dans différentes circonstances, ont disputé aux libraires ce droit de copie ou de propriété.

Le droit de propriété du libraire sur un ouvrage littéraire qu'il tient de l'auteur, est le droit même de l'auteur sur son propre ouvrage, qui ne paroît pas pouvoir être contesté. Si en effet il y a sur la terre un état libre, c'est assurément celui des gens de lettres : s'il y a dans la nature un effet dont la propriété ne puisse pas être disputée à celui qui le possède, ce doivent être les productions de l'esprit.

Pendant environ cent ans après l'invention de l'imprimerie, tous les auteurs ou leurs cessionnaires ont eu en France la liberté d'imprimer, sans être assujétis à en obtenir aucune permission : il en a résulté des abus ; & nos rois, pour y remédier, ont sagement établi des loix sur le fait de l'imprimerie, dont l'objet a été de conserver dans le royaume la pureté de la Religion, les mœurs & la tranquillité publique. Elles exigent que tout ouvrage que l'on veut faire imprimer, soit revêtu d'une approbation, & d'une permission ou privilège du roi.

L'approbation est un acte de pure police, & le privilège un acte de justice & de protection, par lequel le souverain permet authentiquement au propriétaire l'impression & le débit de l'ouvrage qui lui appartient, & le défend à tout autres dans ses états. Cette exclusion est sans doute une grâce du prince, mais qui, pour être accordée & reçue, ne change rien à la nature de la propriété : elle est fondée au contraire sur la justice qu'il y a à mettre le propriétaire en état de retirer seul les fruits de son travail ou de sa dépense.

Les souverains, avant l'origine des privileges, ne prétendoient point avoir de droits sur les ouvrages littéraires encore dans le silence du cabinet ; ils n'ont rien dit depuis qui tendît à dépouiller les auteurs de leur droit de propriété & de paternité, soit que leurs ouvrages fussent encore manuscrits & entre leurs mains, soit qu'ils fussent rendus publics par la voie de l'impression : les gens de lettres sont donc restés, comme ils l'étoient avant l'origine des privileges, incontestablement propriétaires de leurs productions manuscrites ou imprimées, tant qu'ils ne les ont ni cédées ni vendues : l'auteur a donc dans cet état le droit d'en disposer comme d'un effet qui lui est propre, & il en use en le transportant à un libraire, ou par une cession gratuite, ou par une vente. Soit qu'il le donne gratuitement ou qu'il le vende, s'il transmet pour toujours ses droits de propriété, s'il s'en dépouille à perpétuité en faveur du libraire, celui-ci devient aussi incontestablement propriétaire & avec la même étendue, que l'étoit l'auteur lui-même.

La propriété de l'ouvrage littéraire, c'est à-dire,
Art & Mœurs. Tome III.

le droit de le réimprimer quand il manque, est alors un effet commercable, comme une terre, une rente & une maison ; elle passe des pères aux enfans, & de libraires à libraires, par héritage, vente, cession ou échange ; & les droits du dernier propriétaire sont aussi incontestables que ceux du premier.

Il y a cependant eu des gens de lettres qui les ont contestés, & qui ont prétendu rentrer dans la propriété de leurs ouvrages après les avoir vendus pour toujours. Ils se fondaient singulièrement sur ce que les souverains mettent un terme à la durée des privileges qu'ils accordent, & disoient que c'est pour le réserver le droit, après que ces privileges sont expirés, d'en gratifier qui bon leur semble ; mais ils le trompoient : les souverains ne peuvent gratifier personne d'une propriété qu'ils n'ont pas, & le terme fixé à la durée des privileges, a d'autres motifs : les princes, en la fixant, veulent se réserver le droit de ne pas renouveler la permission d'imprimer un ouvrage, si par des raisons d'état il leur convient de ne pas autoriser dans un temps des principes ou des propositions qu'ils avoient bien voulu autoriser dans un autre.

La permission ou le refus de laisser imprimer ou réimprimer un livre, est une affaire de pure police dans l'état, & il est infiniment sage qu'elle dépende de la seule volonté du prince : mais la justice ne lui permettroit pas, à l'expiration d'un privilege qui seroit susceptible de renouvellement, de le refuser au propriétaire pour l'accorder à un autre.

Les princes veulent encore, en fixant un terme à la durée de l'exclusion qui fait partie du privilege & qui est une grâce, forcer le propriétaire à remplir les conditions auxquelles elle est accordée ; & ces conditions sont la correction de l'impression, & les autres perfections convenables de l'art. Il s'ensuit de là que ce n'est pas le privilege qui fait le droit du libraire, comme quelques personnes ont paru le croire, mais que c'est le transport des droits de l'auteur.

Au reste, quelque solidement que soit établi par ces principes le droit du libraire sur un ouvrage littéraire qu'il tient de l'auteur, il est cependant vrai que, quoique celui-ci n'ait plus de propriété, il conserve néanmoins, tant qu'il vit, une sorte de droit d'inspection & de paternité sur son ouvrage ; qu'il doit pour sa gloire avoir la liberté, lorsqu'on le réimprime, d'y faire les corrections ou augmentations qu'il juge nécessaires à sa perfection. Cela est juste & raisonnable, & le libraire ne doit pas s'y refuser. Il pourroit arriver que les augmentations de l'auteur fussent si considérables, qu'elles deviendroient en quelque sorte un nouvel ouvrage : c'est alors à l'honnêteté des procédés à régler les nouvelles conventions à faire entre l'auteur & le libraire, si celui-là en exige ; mais s'il arrivoit qu'ils ne s'accordassent pas, s'il n'y avoit pas de conventions contraires, il resteroit

K k k k

propriétaire de ses augmentations, & le libraire de ce qui lui auroit été précédemment cédé.

Il y auroit peut-être un moyen de prévenir les contestations qui pourroient s'élever encore dans la suite, entre les auteurs & les libraires pour raison des ouvrages littéraires que les uns vendent & que les autres achètent : ce seroit que l'auteur, quand c'est son intention, mit dans l'acte de cession qu'il fait au libraire, qu'il vend & cède pour toujours son ouvrage & son droit de propriété, auquel il renonce sans aucune restriction ; si au contraire son intention est de ne vendre ou céder que pour un temps, il faudroit spécifier le temps, comme la durée d'un privilège ou le cours d'une ou de plusieurs éditions, &c. Il conviendrait aussi de statuer sur le cas où l'auteur pourroit donner par la suite des augmentations, & alors il ne resteroit point d'obscurité qui pût donner lieu à des contestations ; car on ne présume pas que celles qui le sont quelquefois élevées, aient jamais eu d'autre cause.

Les libraires acquiescent encore le droit de propriété sur un ouvrage, lorsqu'ils en ont proposé l'exécution à un ou plusieurs hommes de lettres, qui se sont chargés gratuitement ou sous des conditions convenues, de le composer. Le libraire ne tient alors ce droit que de lui-même & de ses avances. On n'a pas connoissance que la propriété du libraire ait jamais été contestée dans ce cas-là ; mais s'il arrivoit un jour que des gens de lettres qui auroient contribué à un pareil ouvrage, prétendissent après l'entière exécution avoir quelque droit à la propriété, leurs prétentions seroient aussi peu justes & aussi peu légitimes, que le seroient celles d'un architecte sur un bâtiment qu'il a construit. Il y a plusieurs ouvrages littéraires dans ce cas.

Il y a enfin une troisième manière dont un libraire peut acquiescer ce droit de propriété sur un ouvrage littéraire ; c'est en pensant le premier à l'imprimer dans son pays, quand il a pris naissance dans le pays étranger, & qu'il y a déjà été imprimé : le libraire tient, comme dans le cas précédent, ce droit de son intelligence & de son industrie. En se procurant les avantages d'une entreprise utile, s'il réussit dans son choix, il sert l'état & ses compatriotes, en ce que d'une part il contribue à faire valoir les fabriques de son pays, & à empêcher l'argent que l'on mettroit à ce livre de passer chez l'étranger ; d'autre part, en ce qu'il procure aux gens de lettres de la nation, avec facilité & moins de frais, un ouvrage souvent utile & quelquefois nécessaire. An reste, quoique ce droit soit légitime à certains égards, parce que les libraires des différentes nations sont dans l'usage de se faire respectivement cette espèce de tort, on doit cependant convenir qu'il est contre le droit des gens, puisqu'il nuit nécessairement au premier entrepreneur.

Il seroit à souhaiter que tous les libraires de

l'Europe voulussent être assez équitables pour se respecter mutuellement dans leurs entreprises ; le public n'y perdrait rien, les livres passeroient d'un pays dans un autre par la voie des échanges. Mais il y a des pays où les productions littéraires ne sont pas assez abondantes & assez du goût des autres nations, pour procurer par échanges aux libraires qui les habitent, tous les livres qu'ils peuvent débiter. Ils trouvent plus d'avantage à imprimer quelques-uns de ces livres qu'à les acheter ; c'est ce qui s'est opposé jusqu'à présent, & ce qui s'opposera vraisemblablement toujours à l'accord équitable qui seroit à désirer entre les libraires des différents pays.

Dans l'état où sont les choses, ce droit de propriété fondé sur celui de premier occupant, est aussi solide que celui des deux autres cas, & mérite de la part du souverain la même protection ; avec cette différence cependant, que l'on interdit avec raison l'entrée & le débit des éditions étrangères d'un livre dans le pays où il a pris naissance, & que l'on doit autoriser l'introduction d'une édition étrangère d'un livre, quand il vient du pays où il a été originairement imprimé, quelque privilège qui ait été accordé pour l'impression du même livre dans le pays où il arrive. C'est un usage établi en Hollande, & peut-être ailleurs : les États-généraux ne refusent point de privilège pour l'impression d'un livre originaire de France, mais ils n'interdisent point chez eux l'entrée & le débit des éditions du même livre faites en France. Cela devroit être réciproque & seroit juste ; ce seroit un moyen de diminuer le tort que l'on fait au premier entrepreneur, qui a seul couru tous les risques des événements. (*Ces articles est de M. DAVIN, un des anciens libraires assésés pour l'Encyclopédie.*)

Du Libraire commerçant.

Le libraire commerçant doit être laborieux, honnête, très-économe, actif, entreprenant par degrés, curieux dans ses entreprises, exact dans ses engagements, & ami des savans, qu'il doit consulter & voir le plus qu'il pourra pour pouvoir être au fait des anecdotes de la littérature.

La correspondance prompte & suivie tant dans la France que dans les pays étrangers ; pour y faire passer des exemplaires de tous les livres qu'il imprime, & en faveur tirer quelquefois en échange qui conviennent dans son pays, fait une partie de son travail.

La tenue des livres doit être faite par un commis exact, sur lequel il faut que le libraire ait l'œil, ainsi que sur les garçons de magasin dont le travail consiste à étendre le papier imprimé qui arrive de l'imprimerie, & à le détendre sans qu'il soit ni trop sec ni trop mouillé.

Les deux extrêmes sont dangereuses : la première, en ce que l'encre séchant trop vite, elle n'a pas le temps de s'incorporer intimement avec

le papier qui doit conserver une certaine humidité pour nourrir l'une & l'autre partie ; que d'ailleurs en laissant trop long-temps le papier sur les cordes, la poudrière & l'air le rouffissent, & qu'enfin il se travaille beaucoup plus difficilement parce qu'il se boursoffe & devient trop mouvant : la seconde est encore plus à craindre, parce qu'une trop grande humidité met en fermentation le papier qui s'échauffe de façon que si on le laissoit trop long-temps en cet état, il tomberoit tout-à-fait en pourriture. Les garçons de magasin doivent donc avoir grand soin d'examiner si le papier qu'on leur apporte de l'imprimerie n'est pas échauffé en dedans, & s'il n'a pas déjà commencé à se piquer.

Quand le papier est détendu, on le redresse & on le met en presse pendant environ six heures.

Assemblage.

Lorsque l'on a assez de feuilles pour faire un assemblage qui doit être de dix feuilles au plus, on les arrange sur la table d'assemblage, en commençant à poser la feuille cotée A à l'extrémité gauche de la table, puis la feuille B près de celle A, & ainsi de suite, toujours de gauche à droite.

Le nombre des feuilles que l'on veut assembler étant arrêté de cette manière, l'on doit regarder si les lettres suivent bien depuis A jusqu'à la fin ; puis examiner attentivement, en soulevant la feuille de la main gauche, & laissant passer avec les doigts le moins de feuilles qu'il est possible, s'il n'y en avoit pas de retournées ou sans dessous dessous.

Cette opération finie, les uns prennent une aiguille bien pointue, d'autres se servent du bout du pouce ou du doigt index de la main droite qu'ils mouillent légèrement de temps à autre avec leur salive, pour enlever par le coin à droite la feuille A que la main gauche reprend par le milieu, & met sur la feuille B qui est enlevée également, ainsi que les suivantes, jusqu'à la fin : cette petite poignée se pose au bout de la dernière feuille, & l'on recommence de la même manière jusqu'à former une poignée d'environ cent vingt feuilles que l'on redresse sur la table le plus également qu'il est possible : l'on fait cinq ou six de ces poignées que l'on met l'une sur l'autre ; cette forte poignée se pose à terre sur des maculatures, & l'on continue ainsi jusqu'à la fin l'assemblage qui forme une ou plusieurs piles, selon le nombre auquel l'ouvrage est tiré.

Il y a beaucoup de garçons qui, au lieu de poser au bout de la table la levée de toutes les feuilles, recommencent dix ou douze fois de suite en conservant toujours la poignée dans leurs mains : cette méthode ne vaut rien, en ce que la main corrompt d'un bout le bord des feuilles, que de l'autre il se forme beaucoup de remplis ou de cornes ; ce poids d'ailleurs fatigue le poi-

gnet, & le papier, qui ne sauroit être trop bien redressé, ne l'est que très-difficilement, & jamais aussi parfaitement que par la méthode indiquée ci-dessus.

Quand une des huit ou dix feuilles que l'on assemble manque, l'assemblage est fini : pour lors il faut relever de dessus la table celles qui restent & les plier : ces cahiers s'appellent *défets* : l'on mettra en presse tout le papier assemblé, puis on le collationnera.

Collationage.

Le travail du collationage consiste à mettre sur la table une quantité de l'assemblage à volonté, & avec la pointe d'un canif ou d'une aiguille enfoncée par la tête dans un très-petit manche de bois que l'on tient de la main droite, on élève feuille à feuille les huit ou dix assemblées qui pour lors s'appellent *parties d'assemblage*. La main gauche reçoit exactement cette partie aussi feuille à feuille entre les doigts & le pouce, & l'œil examine attentivement si les signatures de chaque feuille A, B, C, &c. se suivent bien ; pour lors la main gauche tourne un peu cette partie à droite & la partie suivante à gauche, de manière qu'elles se divisent en deux angles faillans, dits l'un de l'autre de trois ou quatre pouces au plus : il est bon d'observer que chaque partie ne contient que les huit à dix feuilles plus ou moins que l'on a assemblées. On continue ainsi jusqu'à ce que la main gauche ne se trouve pas trop fatiguée de porter une certaine quantité de parties, tournées de droite à gauche : alors on les renverse sans dessous dessous sur la table ; & l'on continue le même travail jusqu'à ce que tout soit collationné. Si le papier est bien égal & qu'il soit bien redressé, il fera très-avantageux de le mettre encore en presse.

Le collationage a deux objets très-essentiels, 1°. d'examiner bien attentivement si en assemblant l'on n'a pas enlevé deux feuilles à la fois ; s'il n'y en a pas eu d'oubliées, & s'il ne se trouve pas des feuilles retournées : toutes ces fautes deviennent très-graves, parce que les relieurs ou les brocheuses travaillent si fort à la hâte & si machinalement, qu'ils relieroient ou brocheroient ces ouvrages assez souvent tels que vous les leur donnez. Il est donc de la plus grande importance de collationner très-exactement & avec l'attention la plus scrupuleuse. Les feuilles que l'on a trouvées de trop doivent être remises avec les défauts, & s'il y en a de celles qui ont manqué, l'on en forme autant de parties qu'il s'en est retrouvé : le relie forme les défauts qui servent à remplacer les feuilles que les relieurs déchirent, gâtent, ou perdent. 2°. Cette façon que l'on a donnée au papier en tournant chaque partie de droite à gauche, sert à pouvoir les prendre aisément pour les plier & en former des cahiers.

Pliage du papier.

Lorsque le papier a été bien pressé, rien de plus aisé que de le plier. Il s'agit d'avoir sur la table à gauche une quantité à volonté de ce qu'on a collationé ; l'on prend de la main gauche une partie que la main droite ouverte maintient & que la gauche plie de la paume de la main en froissant promptement & fortement de haut en bas dans l'instant où la droite a arrangé bien également les deux bords du papier, portés précédemment par la gauche l'un sur l'autre. Ces bords s'appellent *barbes* & sont opposés au dos. Tout ce qui est collationé se plie de même jusqu'à la fin.

Redresser le papier & le mettre en paquets.

A mesure que l'on a plié une certaine quantité de cahiers, on les redresse bien & on les compte par dixaine que l'on retourne l'une par le dos & l'autre par la barbe, puis on les met en pile, & l'on continue ainsi jusqu'à ce que tout l'assemblage soit plié. L'on mettra encore ces parties pliées en presse, & on les laissera en pile, en attendant que toutes les parties d'assemblage, qui doivent former l'ouvrage complet, aient été travaillées de même.

Si l'ouvrage avoit plusieurs volumes, l'on pourroit assembler chaque volume par corps, ce qui se fait en plaçant le premier cahier A, sur la table d'assemblage à gauche, comme nous l'avons expliqué à l'assemblage des feuilles : l'on placera ensuite le cahier H, si l'on a fait l'assemblage du premier cahier de huit feuilles, ou K s'il a été de dix, & ainsi de suite. Tout l'assemblage posé sur la table, l'on aura encore bien soin d'examiner si tous les cahiers se suivent bien ; puis on prendra le cahier A & les autres successivement que l'on redressera au bout de la table & que l'on placera devant soi ; l'on continuera ainsi jusqu'à ce que la dixaine de cahiers soit levée.

Si quelques dixaines se trouvoient mal comptées ; on qu'en assemblant l'on eût pris deux cahiers au lieu d'un, l'on s'en apercevra aisément en comptant les cahiers de chaque volume assemblé.

Il y a des endroits où l'on compte les cahiers par vingt & vingt-cinq. Cette méthode est beaucoup plus longue, pour réparer les erreurs qui peuvent se faire ; il est plus aisé de compter dix cahiers sans se tromper, que d'en compter vingt-cinq.

L'on continuera d'assembler ainsi tous les volumes suivans qui doivent former l'ouvrage complet ; pour lors on les mettra par corps en assemblant chaque volume de la même manière que nous avons dit ci-dessus pour les cahiers. Il ne s'agira plus que de remettre l'ouvrage en paquets, & de

l'envoyer au magasin. Chaque paquet doit être fait à la presse.

Plusieurs libraires trouveront peut-être cette façon de travailler trop difficile ; ils peuvent cependant être assurés qu'elle n'est ni trop longue ni moins aisée, & qu'il en résulte tant d'avantages, que tous ceux qui voudront essayer cette méthode ne feront pas tentés de la quitter. Ils verront qu'un paquet de sept rames & demie fait à la presse, ne leur tiendra pas plus de place qu'un de cinq rames qui n'y aura pas été fait ; que ces paquets ne se desserrant pas aisément, l'air & la poussière ne pourront y trouver aucun passage pour roussir les feuilles ; que l'impression & le papier se façonneront de manière que leur édition paroîtra une fois plus belle, & qu'enfin l'arrangement & la propreté laisseront à leur magasin un coup d'œil qui fera plaisir. On ne sauroit donc trop recommander l'usage fréquent de la presse, & de ne se servir que de magasins par bas, pourvu cependant qu'ils ne soient pas trop humides.

Garçons de Librairie.

Les garçons de magasins doivent encore avoir grand soin de tenir leurs magasins d'assortimens & leur travail bien propres ; les balayer au moins une fois toutes les semaines ; conserver beaucoup d'ordre dans leurs arrangements pour ne pas oublier de paquets, & trouver aisément les livres qui leur sont demandés ; couvrir de maculatures leurs piles & leurs feuilles ; bien ficeler & étiqueter leurs paquets ; ne jamais donner aucuns livres sans être enveloppés ; fournir promptement les défauts demandés. Telles sont les qualités essentielles que l'on doit chercher dans les garçons de magasin, lorsqu'on est certain de leur probité & de leur travail assidu.

Il y a encore chez les libraires des garçons de boutiques dont le mérite consiste à chercher exactement dans la librairie les livres demandés, à faire fidèlement toutes les commissions, & à brocher, lorsqu'ils ont du temps de reste, les livres qui se vendent brochés.

De l'approbation des ouvrages à imprimer.

L'approbation en librairie, est un acte par lequel un censeur nommé pour l'examen d'un livre nouveau, déclare l'avoir lu, & n'avoir rien trouvé qui puisse ou doive en empêcher l'impression. C'est sur cet acte signé du censeur, qu'est accordée la permission d'imprimer ; & il doit être placé à la tête ou à la fin du livre pour lequel il est donné.

Il est vraisemblable que lors de la naissance des lettres, les livres n'étoient pas sujets, comme ils le sont à présent, à la formalité d'une approbation ; & ce qui nous autorise à le croire, c'est que le bienheureux Rurpert, écrivain du VIII^e siècle,

pour se mettre à couvert des critiques jaloux qui le persécutaient, pria le Pape Étienne III d'accorder à son commentaire sur l'apocalypse une approbation authentique: ce que, dit-il, aucun interprète n'a fait avant lui, & qui ne doit préjudicier en rien à la liberté où l'on est de faire usage de son talent pour écrire.

Mais l'art admirable de l'imprimerie ayant considérablement multiplié les livres, il a été de la sagesse des différens gouvernemens d'arrêter, par la formalité des approbations, la licence dangereuse des écrivains, & le cours des livres contraires à la Religion, aux bonnes mœurs, à la tranquillité publique, &c. À cet effet il a été établi des censeurs chargés du soin d'examiner les livres.

Des contre-façons.

Cependant, que deviendront la soumission d'un libraire aux ordres de ses supérieurs, son exactitude dans sa profession, son zèle pour entreprendre les ouvrages utiles, les frais & ses soins pour les rendre dignes du public & de l'estime des lecteurs; si, comme nous l'avons déjà observé, on ne trouve pas le moyen de défendre la propriété, & si le gouvernement ne lui assure point la juste récompense de ses travaux?

Les inconvéniens, les préjudices qui résultent pour les arts, les sciences, le commerce, & en général pour la république des lettres, du brigandage des contre-façons, devoient sans doute solliciter les souverains à ne pas souffrir qu'en imprimant dans leurs états des ouvrages qu'une nation voisine vient de faire paroître, on lui enlève ainsi le produit de son industrie & les objets de son commerce, à la différence des autres marchandises qu'on fait circuler en sûreté sous la garantie du droit des gens.

Un livre paroît en France; s'il est accueilli, à peine est-il annoncé qu'il est déjà contre-fait dans cinq ou six villes. Non contentes d'inonder leurs provinces par tous les petits canaux qui sont à leurs dispositions, elles en surchargent les pays étrangers dont elles sont limitrophes. L'auteur, l'éditeur, le libraire munis d'un privilège, accablés de leurs frais, ont beau crier que leur édition matrice est la seule véritable, que les contre-fautes sont remplies de fautes, d'omissions, d'absurdités, le public sourd à ces plaintes achète toujours la contre-façon & court au meilleur marché.

Néanmoins, le privilège est positif, les défenses ne sont point équivoques; mais, malgré ce titre respectable, le contre-fauteur brave les menaces, vole le bien d'un concitoyen, s'enrichit par des voies illicites. Il est vrai que les voies judiciaires sont ouvertes, qu'on peut demander vengeance, suivre & faire punir le délit. Comment y parvenir? Les contre-façons se font dans le plus grand mystère, l'édition le compose, s'assemble, se plie,

s'emballé sans qu'on puisse s'en douter; mille mains toutes prêtes la dispersent dès qu'elle est sortie des presses.

Ordinairement le contre-fauteur n'en débite point; il a toujours, en cas de surprise, un petit nombre d'exemplaires de la véritable édition qu'il est prêt à représenter; il parvient aisément à faire perdre la trace du délit, en sorte que ce n'est souvent qu'au bout de six mois, un an ou deux, que le hasard fait découvrir à son auteur que son livre a été contre-fait.

Il tente alors quelques démarches pour la vengeance ou pour la réparation, mais il est tellement arrêté qu'il faut presque toujours qu'il l'abandonne. Jugez-en par les obstacles.

Les intendans de province sont les commissaires du conseil en cette partie; il faut d'abord que sur l'avis vrai ou faux qu'il reçoit, l'éditeur se transporte sur les lieux; il présente la requête, elle est répondue d'une ordonnance portant permission de saisir; est-il assez heureux pour couvrir sa marche, dérober ses projets aux regards curieux d'une ville de province, où tous les yeux sont ouverts sur l'étranger qui arrive? Il faut qu'il espionne, qu'il s'assure de la vérité des avis, ensuite qu'il se confie à des inconnus; sa requête passe par tant de mains qu'il est bien difficile que le contre-fauteur ne soit pas averti.

On se présente pour saisir; tout est disparu: la chance tourne, le coupable devient agresseur; il a été soupçonné, insulté, il est compromis, dit-il, dans son honneur, sa réputation par une fausse injurieuse, tortionnaire & déraisonnable; il lui faut dix mille livres de dédommages-intérêts, réparation authentique, affiches, &c... Plus il est coupable, plus il est intraitable. Il dédaigne les accommodemens, donne la loi, & le légal doit se trouver heureux si on le tient quitte pour ses immenses faux-frais.

Il est à présumer que ce sont ces contre-fauteurs journaliers, peu scrupuleux d'enlever à leurs concitoyens leurs propriétés, qui impriment tous ces livres obscènes & perniciosus pour les mœurs, si contraires à la Religion, si dangereux à la jeunesse; que ce sont eux qui se permettent de faire paroître ces infâmes libelles qui attaquent & déchirent la réputation des citoyens, & qui ont quelquefois par des écrits séditieux soulevé le feu de la discorde jusqu'aux pieds des trônes, & sur les marches des autels. Toutes ces productions ténébreuses ne sortent que des arsenaux où se fabriquent les contre-façons. Leurs criminels auteurs veulent s'enrichir, rien n'est sacré pour eux.

On verroit bientôt disparaître ces contre-fauteurs nationaux, si l'on suivoit dans les villes des provinces l'exemple de la capitale. Rien ne s'y imprime que sous les yeux des officiers de la chambre syndicale des imprimeurs & libraires, & de l'aveu des magistrats. On y surveille sans cesse les imprimeurs; & pour que les imprimeurs & libraires de province ne puissent rien dérober à la vigi-

lance des officiers préposés pour les inspecter, il seroit peut-être nécessaire qu'il y eût un règlement par lequel aucun imprimeur ni libraire ne pourroit mettre en vente dans sa ville aucun ouvrage nouveau sans en avoir fait la déclaration, laquelle signée de lui justifieroit d'où il tient l'ouvrage, & par quelle voie il lui est parvenu; en outre, qu'il fût fait défenses à aucun imprimeur-libraire de faire aucun envoi sans y joindre quatre factures conformes & signées. La première seroit pour lui, la seconde resteroit au bureau du départ, la troisième au bureau de l'arrivée. Les deux directeurs de ces bureaux les remettroient dans les vingt-quatre heures au magistrat de leur ville chargé de la police, & la quatrième parviendrait au correspondant.

Par ce moyen, la marche des contre-faiseurs seroit éclairée & bientôt découverte. Tout libraire qui vendroit un livre contre-fait seroit tenu de déclarer d'où il le tient, d'en justifier par sa facture. Faute de la représenter, il seroit réputé lui-même le contre-fauteur, & comme tel condamné aux dépens, dommages-intérêts de l'éditeur, qui seroient portés à la valeur d'une édition conforme à l'édition originale de trois mille exemplaires, & en outre en l'amende, sauf son recours de droit contre son correspondant qui lui auroit envoyé l'exemplaire frauduleux.

L'éditeur devroit avoir ce droit de suite pendant 30 ans à compter du jour de la date de son privilège, quoiqu'il sût expiré; on supposeroit alors que l'édition a été contre-faite dans le temps qu'il en jouissoit, le terme de trente ans étant celui que la loi donne pour prescrire le crime.

Mais, dira-t-on, c'est gêner la liberté que de mettre ainsi des entraves au commerce. Je réponds que la liberté est définie par la loi *naturalis facultas ejus, quod cuicunque facere libet, nisi si quid vi aut jure prohibetur*. Que la liberté consiste à faire tout ce qu'on veut, mais à la réserve de ce qui est défendu. C'est au contraire donner un très-grand ressort au commerce que d'empêcher la concurrence sur certains objets. Enfin, n'est-il pas juste qu'un éditeur qui met à très-grands frais son ouvrage au jour, ait au moins la facilité de vendre son édition, ce qui arrivera presque toujours lorsqu'il n'y aura que lui qui pourra le distribuer? D'ailleurs les livres bailleroient de prix si l'éditeur original étoit sûr de n'être pas contre-fait, parce qu'alors il seroit tiré un plus grand nombre d'exemplaires dont la dépense diminuerait en se distribuant dans une plus grande quantité.

C'est sous cette sauve-garde qu'on verra les sciences & les arts marcher rapidement à la perfection.

Peut-être aussi seroit-il à désirer qu'on eût dans les provinces, & des provinces dans la capitale, la faculté de faire venir par la voie de la poste toutes sortes de livres, sur-tout les in-12. & les in-8°. à un port très-moitié; & c'est à quoi M.M.

les administrateurs des postes de France semblent vouloir se prêter en accordant des abonnemens particuliers. (*Article du Mercure d'août 1772.*)

Quant aux contre-façons dans les imprimeries étrangères, c'est aux frontières du royaume qu'elles peuvent être reconnues, arrêtées & renvoyées à un bureau de librairie pas les commis des fermes qui seroient intéressés dans ces recherches, & spécialement chargés par le gouvernement & par leurs supérieurs. Ils seroient aidés dans le contrôle de ces livres frauduleux & des éditions contre-faites par un tableau de tous les ouvrages nouveaux ou nouvellement imprimés pour le compte d'un éditeur François, & cet état dressé dans le bureau des permissions, ou dans les chambres syndicales de la librairie, ou tout simplement le journal de littérature publié toutes les semaines par Ph. D. Pierres, imprimeur à Paris, seroit envoyé régulièrement dans tous les bureaux des frontières.

Il est sensible que les nouveautés françaises ne peuvent entrer en France que contre-faites, & elles sont nécessairement adressées à un correspondant qui seroit censé le complice du contre-fauteur. Une lettre d'avis au propriétaire ou libraire de l'ouvrage annoncé, le mettroit alors en état de faire ses plaintes, & les diligences nécessaires pour le maintien de son privilège & la défense des ses droits & de son bien.

Au reste, quand on sera persuadé que la contre-façon est un mal, qu'elle est un vol fait à la propriété du citoyen, une infraction à la justice & à la loi, un mépris du privilège du souverain, un préjudice notable pour l'imprimerie nationale & pour le commerce, & sur-tout un tort décourageant pour les intérêts des gens de lettres, & des lettres elles-mêmes; il y a toutes sortes de moyens que le génie de l'administration fait bien employer, quand il le veut, pour empêcher le délit dans sa source, on l'arrêter dans son cours.

Librairie ancienne.

On va parler présentement du libraire exerçant l'ancienne librairie, qu'on appelle *libraire-bibliographe*.

La connoissance, le mérite & la rareté des livres en toutes les langues connues, exigent un si grand travail, que la vie de l'homme ne peut suffire pour posséder parfaitement toutes les différentes parties que cette science renferme. Plusieurs bibliographes, il est vrai, nous ont laissé de bons ouvrages sur cette science; mais il n'en est pas qui ne se soit trompé & qui n'ait induit les autres en erreur: il se fait chaque jour de nouvelles découvertes, & l'on en fera encore par la suite; & dans cette science, comme dans toutes les autres, on acquiert tous les jours de nouvelles connoissances.

La grande quantité de bibliothèques publiques dans tous les pays, & sur-tout la riche & immense bibliothèque du roi, sont encore d'un grand

secours ; mais l'étude générale de cette science est si longue & si épineuse, qu'un bon libraire bibliographe doit mériter certainement quelques considérations dans la république des lettres : car si c'est au savant, qui fait une étude particulière d'une classe, à donner au public les connoissances qu'il a acquises ; c'est au libraire bibliographe, qui embrasse toutes les différentes classes, à l'aider dans ses recherches, en lui procurant & souvent lui enseignant les sources où il peut puiser.

Jusqu'à la fin du dernier siècle, & au commencement même de celui-ci, les bibliothèques & cabinets de particuliers ne se vendoient pas par catalogue ; les libraires de ce temps, la plupart sans éducation, & dont les connoissances littéraires étoient bornées, s'entendoient ensemble pour acheter en commun les cabinets & les bibliothèques, puis ils les détaillaient, comme font actuellement les colporteurs, en vendant chaque article entr'eux au plus offrant & dernier enchérisseur, de manière que le produit doubloit quelquefois le prix de l'acquisition. Heureusement quelques libraires, plus instruits & plus délicats, commencèrent vers ce temps à s'occuper sérieusement de la connoissance des livres : MM. Prosper Marchand, Boudot, &c. vendirent les cabinets à l'enchère, & donnerent les catalogues des bibliothèques qui en méritoient la peine. Les bons catalogues raisonnés avec des tables d'auteurs, disposés par MM. Marin, Boudot, Barrois, Piget, &c. formèrent insensiblement le goût du public pour les livres, & lui firent naître l'envie d'avoir des cabinets & des bibliothèques. C'est à ces libraires bibliographes que l'ancienne librairie est redevable de l'état florissant où elle se trouve, & de l'estime dont elle jouit auprès des gens éclairés qui savent distinguer les vrais libraires d'avec cette multitude de colporteurs de toute espèce, que le public appelle improprement *libraires*.

L'excellent ouvrage de M. G. Fr. De Bure, qui a pour titre *Bibliographie instructive*, ou *Traité de la connoissance des livres rares*, en 7 vol. in-8°. dont le premier a paru en 1763, est un guide nécessaire à tous les particuliers & libraires qui désireront connoître les livres rares, ceux de goût & de fantaisie. Les jeunes libraires ne sauroient trop étudier cet important ouvrage ; les connoissances bibliographiques qu'ils y puiseront sont bien au dessus de celles de certain critique.

Le libraire bibliographe doit non seulement joindre aux connoissances primitives du libraire commerçant, l'étude des langues allemande, anglaise & italienne : ces deux dernières sur-tout lui deviennent presque indispensables, par le nombre des livres rares & excellents qui sont sortis & qui sortent tous les jours des presses de ces pays : mais il doit encore aimer la lecture dont il faut qu'il sache tirer parti ; avoir beaucoup de mémoire ; connoître les titres des livres, leurs dates, leurs différentes éditions ; savoir distinguer celles

originales d'avec celles contre-faites ; prendre une idée sommaire de chaque ouvrage, soit par la lecture de la préface, de la table des chapitres, ou même d'une partie du livre, pour pouvoir placer ces différens ouvrages à la classe qui leur convient, lorsqu'il aura des catalogues à disposer pour le public ou pour les particuliers ; savoir de plus les anecdotes qui donnent un degré de rareté à plusieurs livres ; posséder à fond le système bibliographique le plus universellement reçu ; avoir des correspondances dans les pays étrangers pour être instruit des bibliothèques qui y sont à vendre, & faire à propos l'acquisition de certains livres qui, n'étant point rares dans un pays, peuvent se placer dans un autre avec avantage.

Toutes ces connoissances, quoique assez étendues, ne suffisent pas encore à ce libraire : il faut de plus qu'il soit honnête, sociable & de bonne conversation ; qu'il ne cherche point à tromper en vendant un livre pour un autre, une mauvaise édition pour une bonne ; qu'il fréquente les savans, les curieux de livres ; qu'il n'en impose à qui que ce soit sur les instructions qu'on lui demande, qu'il ait le talent d'étudier le goût du public, de s'y conformer, de lui faire connoître les livres qui peuvent lui convenir, de lui faire désirer ceux qu'on ne peut trouver qu'avec peine, de lui faire naître enfin l'envie de se former une bibliothèque considérable, en commençant par une partie & l'amenant insensiblement à une autre.

Voilà à peu près les connoissances & le talent que doivent avoir les libraires bibliographes jaloux d'y joindre une réputation distinguée & bien méritée. (*Article extrait du Dict. des Arts & Métiers.*)

Ainsi, la science du libraire bibliographe est de connoître les livres anciens, les livres rares, de distinguer l'édition *principale*, & les éditions originales d'avec les contre-faites ; d'apprécier celles qui sont le plus estimées & qui méritent de l'être ; mais son talent est de distribuer les livres par classes suivant un certain ordre reçu de matières, de genres & de sortes, dans un catalogue méthodique ; ensuite de pouvoir ordonner & ranger une grande bibliothèque.

Il nous reste donc à parler, pour compléter cet article, 1°. des catalogues ; 2°. des bibliothèques.

Des catalogues de livres.

Ce qui existe, ce qui arrive, ce qu'on peut dire, faire, ou imaginer, tout enfin étant matière de livres, la vie la plus longue & l'étude la plus assidue ne mettent que difficilement en état d'en acquiescer la connoissance.

On doit donc s'en faire un plan méthodique, afin de savoir caractériser & réduire à des classes convenables ce nombre prodigieux d'écrits qu'on a donnés, & qu'on donne tous les jours au public. Autrement on est exposé à errer perpétuellement dans l'immensité de la littérature, comme dans un labyrinthe plein de routes confuses.

Ce système ou plan méthodique, consiste à diviser & subdiviser en diverses classes, ce qui fait l'objet de nos connoissances; chacune des classes primitives pouvant être considérée comme un tronc qui porte des branches, des rameaux & des feuilles.

La difficulté à surmonter pour établir entre toutes ces parties l'ordre qui leur convient, est 1°. de fixer le rang que les classes primitives doivent tenir entr'elles; 2°. de rapporter à chacune d'elles la quantité immense de branches, de rameaux & de feuilles qui leur appartiennent.

Ces divisions & subdivisions une fois établies forment ce qu'on nomme *système bibliographique*, & s'appliquent à l'arrangement des livres soit dans un catalogue, soit dans une bibliothèque.

Un des avantages que l'on retire de ces divisions & subdivisions bien établies, est de trouver avec facilité les livres que l'on cherche. Elles procurent aussi à l'homme de lettres le moyen de connoître assez promptement ce qu'on a écrit de meilleur sur les matières qu'il étudie ou qu'il se propose d'étudier.

De savans bibliographes & des libraires habiles ont donné différens systèmes de catalogues. Il suffit d'indiquer les principaux que l'on pourra consulter.

On a obligation à Lambecius du catalogue des manuscrits de la bibliothèque de l'empereur.

Maittaire a fait celui de la bibliothèque Harléienne.

Prosper Marchand a suivi des routes qui lui étoient particulières, & en a donné les raisons dans son catalogue de Faultrier.

Un autre bibliographe renommé dans ce genre de littérature, & qui en effet a mis beaucoup d'ordre, d'intelligence & de raisonnement dans ses divisions, & qui a fait de bonnes notes sur les livres rares, est M. Martin, libraire de Paris. Aussi, son système est-il le plus généralement adopté.

On peut encore consulter avec confiance à cet égard la Bibliographie instructive de M. De Bure, déjà citée ci-dessus, & l'excellent catalogue de la riche & fameuse bibliothèque du feu duc de la Vallière, en trois volumes in-8°. avec beaucoup de notices savantes & lumineuses par M. De Bure fils aîné, libraire très-connu en cette partie de la librairie.

Si le catalogue de la bibliothèque du roi étoit achevé, c'est son système qu'il faudroit proposer. Les divisions générales sont les mêmes que celles adoptées par M. Martin; mais on y a porté les subdivisions à un degré de détails qui ne se trouve dans aucun autre ouvrage de cette nature; ce qui ne peut avoir lieu qu'à raison de la multiplicité & de la diversité presqu'innée des ouvrages que renferme ce vaste catalogue des connoissances humaines. Ainsi, nous proposerons pour modèle le plan tracé par M. Martin, & suivi dans tous les grands catalogues.

Ce bibliographe divise toute la littérature en cinq classes primitives; savoir,

- 1°. THÉOLOGIE.
- 2°. JURISPRUDENCE.
- 3°. SCIENCES LETTRES.
- 4°. BELLES LETTRES.
- 5°. HISTOIRE.

Chaque une de ces classes est ensuite subdivisée comme il suit.

I. LA THÉOLOGIE, en ÉCRITURE SAINTE, CONCILES, PERES DE L'ÉGLISE, grecs & latins, & THÉOLOGIENS.

§. I.

L'ÉCRITURE SAINTE comprend les textes & versions de l'Écriture Sainte.

Leurs commentaires, explications, paraphrases. Les hilloires de la Bible.

Vie de Jésus-Christ, & Harmonies évangéliques extraites de l'Écriture Sainte, les critiques sacrés & les liturgies.

§. II.

Les CONCILES sont généraux ou particuliers.

§. III.

Les SAINTS PERES se distinguent par l'ordre des siècles dans lesquels ils ont vécu.

§. IV.

Les THÉOLOGIENS se divisent en

- Scholastiques;
- Moraux;
- Catéchétiques ou instructifs;
- Parabétiques ou prédicateurs;
- Mytiques;
- Polémiques ou qui ont écrit pour la défense de la Religion Chrétienne & Catholique;
- Hétérodoxes.

II. LA JURISPRUDENCE se divise en DROIT CANONIQUE, & DROIT CIVIL.

§. I.

Le DROIT CANONIQUE renferme les canonistes anciens & modernes;

- Le droit ecclésiastique François;
- Le droit ecclésiastique étranger;
- Le droit ecclésiastique des moines & des réguliers.

§. II.

§. II.

Le DROIT CIVIL renferme

Le droit naturel, public, des gens;
Le droit Romain;
Le droit François;
Le droit étranger.

III. Les SCIENCES ET ARTS se divisent en PHILOSOPHIE, MÉDECINE, MATHÉMATIQUES, & ARTS TANT LIBÉRAUX QUE MÉCANIQUES.

§. I.

La PHILOSOPHIE comprend les philosophes anciens & modernes, avec leurs interprètes & sectateurs;
Les traités de la philosophie universelle, Logique & Dialectique;
Morale;
Économie;
Politique;
Métaphysique;
Physique;
Histoire naturelle.

§. II.

La MÉDECINE comprend

Les médecins anciens & modernes;
Les traités particuliers de médecine;
L'anatomie;
La chirurgie;
La pharmacie & la chimie;
La philosophie ou médecine hermétique, paracelsique ou alchimie.

§. III.

Des MATHÉMATIQUES se divisent en

Traité généraux de mathématiques;
Arithmétique & Algèbre;
Géométrie;
Astronomie;
Gnomonique ou science des cadrans solaires;
Hydrographie ou science de la navigation;
Optique;
Musique;
Mécanique;
Aérologie, &c.

§. IV.

Les ARTS se divisent en

Art de la mémoire;
Art de l'écriture;
Art de l'imprimerie;
Art du dessin;
Art & Métiers. Tome III.

De la peinture;
De la Gravure, & de la Sculpture;
L'architecture;
L'art militaire;
La pyrotechnie ou l'art du feu,
De la fusion des métaux,
Des feux d'artifice,
De la verrerie.

§. V.

Les divers ARTS mécaniques.

La Gymnastique, qui comprend l'art de manier & de traiter les chevaux;
L'escrime;
La danse;
Les exercices du corps.

IV. Les BELLES LETTRES se divisent en GRAMMAIRE, RHÉTORIQUE, POÉTIQUE, PHILOGIE, POLYGRAPHES.

§. I.

La GRAMMAIRE comprend les traités généraux de grammaires,
Institutions,
Grammaires, &c.
Dictionnaires de diverses langues.

§. II.

La RHÉTORIQUE renferme les traités de l'art oratoire,
Les orateurs anciens & modernes.

§. III.

La POÉTIQUE comprend les traités de l'art de versifier;
Les poètes anciens & modernes;
La mythologie;
Les poésies profanes ou sacrées, plaifanteries, contes, nouvelles, romans, &c.

§. IV.

La PHILOGIE renferme la critique, qui consiste en
Critiques anciens & modernes,
Satyres,
Apologies, & Dissertations critiques, allégoriques, enjouées.
Les gnomiques ou sentences, apophthegmes, adages, proverbes;
Les hiéroglyphiques, emblèmes & devises.

§. V.

Les POLYGRAPHES se divisent en auteurs anciens & modernes qui ont écrit divers traités;
LIII

Dialogues & entretiens ;
Épistolaires ou lettres écrites sur différents sujets .

V. HISTOIRE.

L'étude de l'histoire comprend d'abord les traités
de GÉOGRAPHIE & de CHRONOLOGIE .

§. I.

La GÉOGRAPHIE se divise en *cosmographie* ou
description de l'univers .

Géographes anciens & modernes, ou description
du globe terrestre .

Descriptions & cartes particulières , voyages &
navigations .

§. II.

La CHRONOLOGIE se divise en *chronologie*
technique ;

Chronologie historique , ou l'histoire réduite &
divisée par tables & divisions chronologiques ,
histoires universelles , &c.

L'HISTOIRE se divise en HISTOIRE ECCLÉSIA-
STIQUE , & HISTOIRE PROFANE .

§. I.

L'HISTOIRE ECCLÉSIASTIQUE se divise
en histoire ecclésiastique proprement dite , ou
histoire ecclésiastique ancienne & nouvelle , judaïque
& chrétienne .

Il y a des histoires ecclésiastiques universelles , &
des histoires ecclésiastiques particulières .

On les divise en *histoire catholique & pontificale* ,
histoire monastique ;

histoire sainte ;
*histoire ecclésiastique des hérésies & des héré-
tiques* .

§. II.

L'*histoire catholique & pontificale* renferme
l'histoire des conciles , générale & particulière :
l'histoire & les vies des Papes & des cardinaux .

§. III.

L'*histoire monastique* comprend l'histoire des ordres
monastiques & religieux , avec les vies des initi-
ateurs fondateurs , saints & personnages illustres
de chaque ordre , & de plus l'histoire des mona-
stères .

Elle renferme aussi l'histoire des ordres mil-
itaires & de chevalerie .

§. IV.

L'*histoire sainte* comprend les martyrologes &
vies des Saints , & des personnages illustres en

piété ; l'histoire des lieux saints , des Églises ,
cimetiers , &c. des reliques des Saints , des saintes
images , des miracles , &c.

V.

L'*histoire ecclésiastique des hérésies & des héré-
tiques* , se divise en histoire ancienne des hérésies
jusqu'au XII^e siècle , histoire des nouvelles hérésies
depuis le XIII^e siècle jusqu'à présent , histoire
des inquisitions contre les hérétiques & contre
d'autres .

L'HISTOIRE PROFANE se divise en histoire
ancienne , histoire moderne , histoire généalogique
& héraldique , antiquités ; histoire des solemnités
& des pompes ; histoire littéraire , académique &
bibliographique , vies des personnages illustres , &
extraits historiques .

§. I.

L'*histoire ancienne* ou des *anciens monarchies* ,
comprend les histoires des Juifs , des Chaldéens ,
des Babyloniens , des Assyriens , & histoire de la
monarchie des Perses , histoire Grecque , Romaine ,
Byzantine ou de l'empire de Constantinople .

§. II.

L'*histoire moderne* , ou des *monarchies qui sub-
sistent aujourd'hui* , se divise en deux parties . La
première renferme les monarchies de l'Europe ;
la seconde , les monarchies hors de l'Europe .

Dans la première partie sont comprises les his-
toires d'Italie , de France , d'Allemagne , des Pays-
Bas , de Lorraine , des Suisses & des peuples leurs
confédérés , d'Espagne , de la Grande Bretagne ,
des pays septentrionaux .

Dans la seconde partie sont comprises l'histoire
Orientale générale , celle des Arabes , des Sara-
sins & des Turcs , l'histoire Asiatique , l'histoire
d'Afrique , l'histoire de l'Amérique ou des Indes
Occidentales .

§. III.

L'*histoire Généalogique & Héraldique* , comprend
les traités généraux & particuliers de la science
héroïque , de la noblesse , des nobles , de leurs
titres , prérogatives , &c. & des choses qui leur
sont propres ; les traités héraldiques , ou qui
appartiennent à la science du blason ; les histoires
généalogiques des familles illustres , &c.

§. IV.

Les *Antiquités* renferment les rites , usages &
coutumes des anciens ; l'histoire métallique , ou
médaillles , monnoies , &c. divers monumens de
l'antiquité ; descriptions & traités singuliers des

édifices publics, des amphithéâtres, obélisques, pyramides, &c. diverses antiquités, pierres gravées, cachets, lampes, &c. autres choses qui nous restent des anciens; mélanges d'antiquités, contenant des collections mêlées, des dissertations, des descriptions de cabinets d'antiquités, &c.

§. V.

L'histoire des solennités & des pompes, comprend les réjouissances publiques, entrées, mariages, &c. histoire des pompes funebres.

§. VI.

L'histoire littéraire, académique & bibliographique, comprend l'histoire des lettres & des langues, des sciences & des arts, où il est traité de leur origine & de leurs progrès, histoire des académies, écoles, universités, collèges & sociétés de gens de lettres, bibliographie ou histoire & description des livres.

§. VII.

Vies des personages illustres, divisées en vies des illustres personages anciens Grecs & Romains, en général & en particulier; vies des hommes illustres modernes, ou des derniers temps seulement; vies des hommes illustres dans les sciences & dans les arts, anciens & modernes.

§. VIII.

Extraits historiques. Ce sont les diverses collections tirées & extraites des historiens anciens & modernes; monuments, actes & écrits historiques, pièces du temps, &c. traités de paix, de confédération, d'alliance, de trêve, &c. entre les princes; ensemble les pièces, recueils, dissertations & autres choses concernant les négociations de ces traités, les dictionnaires historiques, &c.

Ce plan a été tracé par M. Martin, principalement dans les catalogues des bibliothèques de MM. Butteau, Dufay, le comte Hoyon, de Roehlin & Bellenger, qu'on peut consulter pour les détails de chaque partie ou division.

Si l'on souhaite dresser un catalogue, l'on observera de mettre toutes les grandeurs ensemble; par exemple, on rapprochera toutes les Bibles polyglottes, toutes les Bibles hébraïques, syriaques & en autres langues orientales, in-fol.; pareillement toutes les grecques, toutes les latines, toutes celles avec notes & glosses, toutes les françaises & en autres langues; ensuite les concordances de la Bible in-fol. &c. On fera de même des in-4^e, des in-8^e, des in-12, auxquels l'on joindra les formats plus petits.

Si ce n'est qu'une petite bibliothèque, on pourra joindre aux in-fol. les in-4^e, in-8^e, & le reste, en observant toujours le même ordre & les mêmes

divisions; ainsi des autres matières. On n'oubliera pas aussi de mettre à chaque livre le nom de la ville, celui du libraire, & la date du livre, ce qui est nécessaire pour connaître la bonté du livre & de l'édition.

Des bibliothèques.

Une bibliothèque est un lieu destiné pour y mettre des livres, un lieu plus ou moins vaste, avec des tablettes ou armoires, où les livres sont rangés sous différentes classes.

Vitrucve dit, que la meilleure situation d'une bibliothèque est de la tourner du côté du soleil levant d'autant que son usage pour l'étude demande la lumière du matin; d'ailleurs les livres ne se gâtent pas tant dans les bibliothèques ainsi disposées, que dans celles qui regardent le midi ou le couchant. Elles sont dans ces derniers aspects sujettes aux vers & à l'humidité; de plus, la même humidité des vents qui favorise la naissance & la nourriture des vers, fait aussi moisir les livres.

Savot pense qu'une bibliothèque seroit encore mieux placée du côté du septentrion, parce que la température de l'air qui vient du nord ne peut corrompre ni altérer le papier & la couverture des livres.

On recommande d'avoir soin au moins une fois l'an de faire battre les livres pour en faire sortir la poussière & les petits insectes qui s'y attachent.

Il faut aussi avoir l'attention d'ouvrir les fenêtres d'une bibliothèque pendant le beau temps pour y renouveler l'air, & de les fermer le soir, de crainte que dans la nuit il n'y entre de ces petits papillons qui engendrent des vers & qui font du dommage aux livres.

Quant aux mesures nécessaires pour faire dresser des tablettes, voici les dimensions indiquées par J. de la Caille.

1^o. Pour une bibliothèque de quinze pieds de haut, on fera donner huit pouces au socle ou base depuis le plancher jusqu'à la première tablette.

On donnera à cette première tablette vingt-un pouces de distance, sans y comprendre l'épaisseur du bois, non plus qu'à toutes les autres mesures.

Chaque tablette doit avoir au moins quinze lignes d'épaisseur. La première tablette servira aux in-fol. charta magna ou en grand papier.

À la seconde tablette il y aura dix-huit pouces pour les grands in-fol.; à la troisième, seize pouces pour les in-fol. ordinaires; la quatrième, la cinquième & la sixième auront la même distance.

La septième doit avoir douze pouces de hauteur pour y placer les grands in-4^e; la huitième, dix pouces pour les in-4^e. ordinaires; la neuvième de même distance.

La dixième sera élevée de huit pouces pour les grands in-8^e. La onzième de même.

LIII ij

La douzième sera de sept pouces d'élévation pour recevoir les grands & les petits in-12.

Les petits livres doivent être placés au plus haut des tablettes, pour une plus grande sûreté.

Si la bibliothèque a deux pieds de hauteur, on donnera huit pouces au fœle, vingt-un pouces à la première tablette, dix-huit à la seconde, quinze à la troisième, à la quatrième de même, à la cinquième douze pouces, à la sixième dix pouces, de même à la septième, huit pouces à la huitième, de même à la neuvième, & à la dixième sept pouces.

Pour une bibliothèque de dix pieds d'élévation, on donnera au fœle huit pouces, à la première tablette vingt-un pouces, à la deuxième seize pouces, à la troisième quinze pouces, à la quatrième de même, à la cinquième onze pouces, à la sixième dix pouces, à la septième huit pouces, à la huitième sept pouces.

Si la bibliothèque n'a que huit pieds de hauteur, on donnera six pouces au fœle, vingt-un pouces à la première tablette, dix-sept à la seconde, quinze à la troisième, onze à la quatrième, dix à la cinquième, huit à la sixième.

Pour une bibliothèque de six pieds d'élévation, donnez au fœle six pouces; dix-huit pouces à la première tablette, quinze à la deuxième, onze à la troisième, dix à la quatrième, huit à la cinquième.

On donnera à toutes les tablettes quinze pouces de profondeur si la place le permet, ou au moins quatorze pouces. On prendra garde à l'humidité des grès murs, & de ne point trop en approcher les livres, de crainte de pourriture; on peut faire garnir ces tablettes de drap ou de serge verte bordée de galon & franges d'or ou de soie, & attachées avec des clous dorés. Le mieux est peut-être de laisser aux livres seuls faire l'ornement d'une bibliothèque.

Si vous souhaitez avoir des armoires pour recenser les livres, on leur donne ordinairement six pieds de hauteur en dedans. Vous ferez donner à la première tablette dix-huit pouces, à la seconde quinze pouces, à la troisième onze pouces, à la quatrième huit pouces, à la cinquième sept pouces, & à la sixième sept pouces.

Si l'armoire n'a que cinq pieds & demi en dedans, alors on ne donnera que dix-huit pouces à la première tablette, douze pouces à la deuxième, dix à la troisième, huit à la quatrième, sept à la cinquième, & de même à la sixième.

Des bibliothèques ou collections de livres.

On donne aussi le nom de bibliothèques, par extension & par métonymie, à des recueils ou compilations d'ouvrages de même nature, tels que *bibliothèque des auteurs ecclésiastiques, bibliothèque des théologiens, &c.*

Mais on nomme plus particulièrement *bibliothèque*, une collection de livres rangés sur des

tablettes. Il est convenable que nous parlions ici des plus fameuses bibliothèques anciennes & modernes, sur-tout de la bibliothèque du Roi. Ces connoissances sont utiles à un libraire, & deviennent une suite nécessaire d'un traité de librairie.

Bibliothèques anciennes.

Selon le sentiment des critiques les plus judicieux, il n'y avoit point de livres avant le temps de Moïse, & les Hébreux ne purent avoir de bibliothèque qu'après sa mort. Pour lors, les écrits furent recueillis avec beaucoup d'attention. Par la suite on y ajouta plusieurs autres ouvrages.

On peut distinguer les livres des Hébreux en livres sacrés & profanes. Le seul objet des premiers étoit la religion; les derniers traitoient de la philosophie naturelle, & des connoissances philosophiques & politiques.

Les livres sacrés étoient conservés, ou dans des endroits publics, ou dans des lieux particuliers. Par endroits publics il faut entendre toutes les synagogues, & principalement le temple de Jérusalem, où l'on gardoit avec un respect infini les tables de pierres sur lesquelles Dieu avoit écrit ses dix commandemens, & qu'il ordonna à Moïse de déposer dans l'arche d'alliance.

Outre les tables de la loi, les livres de Moïse & ceux des prophètes furent conservés dans la partie la plus secrète du sanctuaire, où il n'étoit permis à personne de les lire ni d'y toucher; Le grand-prêtre seul avoit droit d'entrer dans ce lieu sacré, & cela seulement une fois par an: ainsi, ces livres sacrés furent à l'abri des corruptions & des interprétations; aussi étoient-ils dans la suite la pierre de touche de tous les autres, comme Moïse le prédit au 32^e chap. du Deutéronome, où il ordonna aux Lévites de placer ses livres au dedans de l'arche.

Quelques auteurs croient que Moïse étant près de mourir, ordonna qu'on fit douze copies de la loi, qu'il distribua aux douze tribus: mais Maimonides assure qu'il en fit faire treize copies, c'est-à-dire, douze pour les douze tribus & une pour les Lévites, & qu'il leur dit à tous en les leur donnant, *recevez le livre de la loi que Dieu lui-même nous a donné*. Les interprètes ne sont pas d'accord si ce volume sacré fut déposé dans l'arche avec les tables de pierre, ou bien dans un petit cabinet séparé.

Quoi qu'il en soit, Josué écrivit un livre qu'il ajouta ensuite à ceux de Moïse. (Josué, XIV.) Tous les prophètes firent aussi des copies de leurs sermons & de leurs exhortations, comme on peut le voir au chap. XV de Jérémie, & dans plusieurs autres endroits de l'Écriture: ces sermons & ces exhortations furent conservés dans le temple pour l'instruction de la postérité.

Tous ces ouvrages composèrent une bibliothèque plus estimable par sa valeur intrinsèque, que par le nombre des volumes.

Voilà tout ce qu'on fait de la bibliothèque sacrée qu'on gardoit dans le temple : mais il faut remarquer qu'après le retour des Juifs de la captivité de Babylone, Néhémie rassembla les livres de Moïse, & ceux des rois & des prophètes, dont il forma une bibliothèque ; il fut aidé dans cette entreprise par Elétras, qui, au sentiment de quelques-uns, rétablit le Pentateuque, & toutes les anciennes Écritures Saintes qui avoient été dispersées lorsque les Babyloniens prirent Jérusalem, & brûlèrent le temple avec la bibliothèque qui y étoit renfermée : mais c'est sur quoi les savans ne sont pas d'accord. En effet, c'est un point très-difficile à décider.

Quelques auteurs prétendent que cette bibliothèque fut de nouveau rétablie par Judas Machabée, parce que la plus grande partie en avoit été brûlée par Antiochus, comme on le lit au chapitre I du premier livre des Machabées. Quand même on conviendrait qu'elle eût subsisté jusqu'à la destruction du second temple, on ne sauroit cependant déterminer le lieu où elle étoit déposée : mais il est probable qu'elle eut le même sort que la ville. Car, quoique Rabbi Benjamin affirme que le tombeau du prophète Ézéchiel, avec la bibliothèque du premier & du second temple, se voyoit encore de son temps dans un lieu situé sur les bords de l'Euphrate, cependant Manassés de Groningue & plusieurs autres perlonnes dont on ne sauroit sévoquer en doute le témoignage, & qui ont fait exprès le voyage de Mésopotamie, assurent qu'il ne reste aucun vestige de ce que prétend avoir vu Rabbi Benjamin, & que dans tout le pays il n'y a ni tombeau, ni bibliothèque hébraïque.

Outre la grande bibliothèque, qui étoit conservée religieusement dans le temple, il y en avoit encore une dans chaque synagogue. *Actes des Apôtres* XIV, Luc. IV, 16. 17. Les auteurs conviennent presque unanimement, que l'académie de Jérusalem étoit composée de quatre cents soixante synagogues ou collèges, dont chacune avoit sa bibliothèque, où l'on alloit publiquement lire les Écritures Saintes.

Après ces bibliothèques publiques qui étoient dans le temple & dans les synagogues, il y avoit encore des bibliothèques sacrées particulières. Chaque Juif en avoit une, puisqu'ils étoient tous obligés d'avoir les livres qui regardoient leur religion, & même de transcrire chacun de sa propre main une copie de la loi.

On voyoit encore des Bibliothèques dans les célèbres universités ou écoles des Juifs. Ils avoient aussi plusieurs villes fameuses par les sciences qu'on y cultivoit, entr'autres celle que l'on nomme *la ville des Lettres*, & qu'on croit avoir été Cariatapher, située sur les confins de la tribu de Juda. Dans la suite, celle de Tibériade ne fut pas moins fameuse par son école ; & il est probable que ces sortes d'académies n'étoient point dépourvues de bibliothèques.

Depuis l'entière dispersion des Juifs après la ruine de Jérusalem & du temple, par Tite, leurs docteurs particuliers ou rabbins ont écrit prodigieusement, & comme l'on fait, un amas de rêveries & de contes ridicules : mais dans les pays où ils sont tolérés & où ils ont des synagogues, on ne voit point dans ces lieux d'assemblées, d'autres livres que ceux de la loi : le thalmod & les paraphrases, non plus que les recueils de traditions rabbiniques, ne fument point de corps de bibliothèque.

Les Chaldéens & les Égyptiens étant les plus proches voisins de la Judée, furent probablement les premiers que les Juifs instruisirent de leurs sciences ; à ceux-là nous joindrons les Phéniciens & les Arabes.

Il est certain que les sciences furent portées à une grande perfection par toutes ces nations, & sur-tout par les Égyptiens, que quelques auteurs regardent comme la nation la plus savante du monde, tant dans la théologie païenne que dans la physique.

Il est donc probable que leur grand amour pour les lettres avoit produit de savans ouvrages & de nombreuses collections de livres.

Les auteurs ne parlent point des bibliothèques de la Chaldée ; tout ce qu'on en peut dire, c'est qu'il y avoit dans ce pays des savans en plusieurs genres, & sur-tout dans l'astronomie, comme il paroît par une suite d'observations de 1900 ans, que Callisthenes envoya à Asiatote après la prise de Babylone par Alexandre.

Eusebe, de *Prap. Evangel.* dit que les Phéniciens étoient très-curieux dans leurs collections de livres, mais que les bibliothèques les plus nombreuses & les mieux choisies étoient celles des Égyptiens, qui surpassoient toutes les autres nations en bibliothèques aussi-bien qu'en savoir.

Selon Diodore de Sicile, le premier qui fonda une bibliothèque, fut Olymndas, successeur de Prothée, & contemporain de Priam, roi de Troie. Pierius dit que ce prince aimoit tant l'étude, qu'il fit construire une bibliothèque magnifique, ornée de statues de tous les dieux de l'Égypte, & sur le frontispice de laquelle il fit écrire ces mots : Le trésor des remèdes de l'âme ; mais ni Diodore de Sicile ni les autres historiens ne disent rien du nombre de volumes qu'elle contenoit ; autant qu'on en peut juger, elle ne devoit pas être fort nombreuse, vu le peu de livres qui existoient alors, & qui étoient tous écrits par les prêtres ; car pour ceux de leurs dieux Mercurus qu'on regardoit comme des ouvrages divins, on ne les connoît que de nom, & ceux de Manethon sont bien postérieurs au temps dont nous parlons. Il y avoit une très-belle bibliothèque à Memphis, aujourd'hui le grand Caire, qui étoit déposée dans le temple de Vulcain : c'est dans cette bibliothèque que Naucratis accuse Homère d'avoir volé l'Iliade & l'Odyssée, & de les avoir ensuite données comme ses propres productions.

Mais la plus grande & la plus magnifique bibliothèque de l'Égypte, & peut-être du monde entier, étoit celle des Ptolomées à Alexandrie; elle fut commencée par Ptolomée Soter, & composée par les soins de Démétrius de Phalère, qui fit rechercher à grands frais des livres chez toutes les nations, & en forma, selon St. Éphraise, une collection de 54,800 volumes. Jofeph dit qu'il y en avoit 200 mille, & que Démétrius espéroit d'en avoir dans peu 500 mille; cependant Eusebe assure qu'à la mort de Philadelphus, successeur de Soter, cette bibliothèque n'étoit composée que de 100 mille volumes. Il est vrai que sous ses successeurs elle s'accrut par degrés; & qu'enfin, on y comptoit jusqu'à 700,000 volumes: mais par le terme de volumes, il faut entendre des rouleaux beaucoup moins chargés que ne sont nos volumes.

Il acheta de Nélée, à des prix exorbitans, une partie des ouvrages d'Aristote, & un grand nombre d'autres volumes qu'il fit ériger à Rome & à Athènes, en Perse & en Éthiopie.

Un des plus précieux morceaux de sa bibliothèque étoit l'écriture Sainte, qu'il fit déposer dans le principal appartement, après l'avoir fait traduire en grec par les soixante-douze interprètes, que le grand-prêtre Éléazar avoit envoyés pour cet effet à Ptolomée, qui les avoit fait demander par Aristée, homme très-savant & capitaine de ses gardes.

Un de ses successeurs, nommé Ptolomée Philéon, prince d'ailleurs cruel, ne témoigna pas moins de passion pour enrichir la bibliothèque d'Alexandrie. On raconte de lui que, dans un temps de famine, il refusa aux Athéniens les blés qu'ils avoient consumé de tirer de l'Égypte, à moins qu'ils ne lui remissent les originaux des tragédies d'Eschyle, de Sophocle & d'Euripide, & qu'il les garda en leur en renvoyant seulement des copies fidèles, & leur abandonna quinze talens qu'il avoit consignés pour sûreté des originaux.

Tout le monde sait ce qui obligea Jules-César, assiégé dans un quartier d'Alexandrie, à faire mettre le feu à la flotte qui étoit dans le port: malheureusement le vent porta les flammes plus loin que César ne vouloit, & le feu ayant pris aux maisons voisines du grand port, se communiqua de là au quartier de Bruchion, au magasin de blé & à la bibliothèque qui en faisoient partie, & causa l'embrasement de cette fameuse bibliothèque.

Quelques auteurs croient qu'il n'y en eut que 400,000 volumes de brûlés, & que tant des autres livres qu'on put sauver de l'incendie, que des débris de la bibliothèque des rois de Pergame, dont 200,000 volumes furent donnés à Cléopâtre par Antoine, on forma la nouvelle bibliothèque du Serapion, qui devint en peu de temps plus nombreuse. Mais après diverses révolutions des empereurs romains, pendant lesquelles la bibliothèque fut tantôt pillée & tantôt rétablie, elle fut enfin

détruite l'an 650 de Jésus-Christ, qu'Amry, général des Sarasins, sur un ordre du calife Omar, commanda que les livres de la bibliothèque d'Alexandrie fussent distribués dans les bains publics de cette ville, & ils servirent à les chauffer pendant six mois.

La bibliothèque des rois de Pergame dont nous venons de parler, fut fondée par Eumenes & Attalus. Animés par un esprit d'émulation, ces princes firent tous leurs efforts pour égaler la grandeur & la magnificence des rois d'Égypte, & sur-tout en amassant un nombre prodigieux de livres, dont Plin dit que le nombre étoit de plus de deux cents mille. Volaterrani dit qu'ils furent tous brûlés à la prise de Pergame; mais Plin & plusieurs autres nous assurent que Marc-Antoine les donna à Cléopâtre, ce qui ne s'accorde pourtant pas avec le témoignage de Strabon, qui dit que cette bibliothèque étoit à Pergame de son temps, c'est-à-dire, sous le règne de Tibère. On pourroit concilier ces différens historiens, en remarquant qu'il est vrai que Marc-Antoine avoit fait transporter cette bibliothèque de Pergame à Alexandrie, & qu'après la bataille d'Actium, Auguste, qui se plaignoit à défaire tout ce qu'Antoine avoit fait, la fit reporter à Pergame. Mais ceci ne doit être pris que sur le pied d'une conjecture, aussi-bien que le sentiment de quelques auteurs qui prétendent qu'Alexandre le Grand en fonda une magnifique à Alexandrie, qui donna lieu par la suite à celle de Ptolomée.

Il y avoit une bibliothèque considérable à Surz en Perse, où Métasthenes consulta les annales de cette monarchie, pour écrire l'histoire qu'il nous a laissée. Diodore de Sicile parle de cette bibliothèque: mais on croit communément qu'elle contenoit moins de livres de sciences, qu'une collection des loix, des chartes & des ordonnances des rois. C'étoit un dépôt semblable aux chambres des comptes de France.

Nous ne savons rien de positif sur l'histoire de la Grèce, avant les guerres de Thèbes & de Troie. Il seroit donc inutile de chercher des livres en Grèce avant ces époques.

Les Lacédémoniens n'avoient point de livres: ils exprimoient tout d'une façon si concise & en si peu de mots, que l'écriture leur paroîtroit superflue, puisque la mémoire leur suffisoit pour le souvenir de tout ce qu'ils avoient besoin de savoir.

Les Athéniens au contraire, qui étoient grands parleurs, écrivoient beaucoup, & dès que les sciences eurent commencé à fleurir à Athènes, la Grèce fut bientôt enrichie d'un grand nombre d'ouvrages de toutes espèces. Valère-Maxime dit que le tyran Pisistratus fut le premier de tous les Grecs qui s'avisât de faire le recueil des ouvrages des savans; en quoi la politique n'eut peut-être pas peu de part; il vouloit, en fondant une bibliothèque pour l'usage du public, gagner l'amitié de ceux que la perte de leur liberté faisoit gémir.

sous son usurpation. Cicéron dit que c'est à Pisistrate que nous avons l'obligation d'avoir rassemblé en un seul volume les ouvrages d'Homère, qui se chantoient auparavant par toute la Grèce par morceaux détachés & sans aucun ordre. Platon attribue cet honneur à Hipparque, fils de Pisistrate. D'autres prétendent que ce fut Solon; & d'autres rapportent cette précieuse collection à Lycurgue & à Zénodote d'Éphèse.

Les Athéniens augmentèrent considérablement cette bibliothèque après la mort de Pisistrate, & en fondèrent même d'autres; mais Xerxès, après s'être rendu maître d'Athènes, emporta tous leurs livres en Perse. Il est vrai que, si on en veut croire Aulu-Gelle, Sélucius Nicator les fit transporter en cette ville quelques siècles après.

Zaringer dit qu'il y avoit alors une bibliothèque magnifique dans l'île de Cnidos, une des Cyclades: qu'elle fut brûlée par l'ordre d'Hippocrate le médecin, parce que les habitants refusaient de suivre sa doctrine. Ce fait au reste n'est pas trop avéré.

Clésarque, tyran d'Héraclée & disciple de Platon & d'Isocrate, fonda une bibliothèque dans sa capitale; ce qui lui attira l'estime de tous les sages, malgré toutes les cruautés qu'il exerça contre eux.

Camérarius parle de la bibliothèque d'Apamée comme d'une des plus célèbres de l'antiquité. Angelus Rocha, dans son catalogue de la bibliothèque du Vatican, dit qu'elle contenoit plus de 20,000 volumes.

Si les anciens Grecs n'avoient que peu de livres, les anciens Romains en avoient encore bien moins. Par la suite ils eurent, aussi bien que les Juifs, deux sortes de bibliothèques, les unes publiques, les autres particulières. Dans les premières étoient les édités & les lois touchant la police & le gouvernement de l'état: les autres étoient celles que chaque particulier formoit dans sa maison, comme celle que Paul Émile apporta de Macédoine après la défaite de Persée.

Il y avoit aussi des bibliothèques sacrées qui regardoient la religion des Romains, & qui dépendoient entièrement des pontifes & des augures.

Voilà à peu près ce que les auteurs nous apprennent touchant les bibliothèques publiques des Grecs & des Romains. À l'égard des bibliothèques particulières, il est certain qu'aucune nation n'a eu plus d'avantages ni plus d'occasions pour en avoir de très-considérables que les derniers, puisque les Romains étoient les maîtres de la plus grande partie du monde connu pour lors.

L'histoire nous apprend qu'à la prise de Carthage, le sénat fit présent à la famille de Régulus de tous les livres qu'on avoit trouvés dans cette ville, & qu'il fit traduire en latin 28 volumes, composés par Magon, Carthaginois, sur l'agriculture.

Plutarque assure que Paul Émile distribua à ses enfants la bibliothèque de Persée, roi de Macé-

doine, qu'il mena en triomphe à Rome. Mais Isidore dit positivement, qu'il la donna au public. Aulus Pollion fit plus, car il fonda une bibliothèque exprès pour l'usage du public, qu'il composa des dépouilles de tous les ennemis qu'il avoit vaincus, & de grand nombre de livres de toute espèce qu'il acheta; il l'orna de portraits de savans, & entraînait de celui de Varron.

Varron avoit aussi une magnifique bibliothèque. Celle de Cicéron ne devoit pas l'être moins, si on fait attention à son érudition, à son goût, & à son rang: mais elle fut considérablement augmentée par celle de son ami Atticus, qu'il préféroit à tous les trésors de Crésus.

Cicéron lui-même nous apprend dans ses épîtres, qu'il avoit fait venir d'Athènes quantité de bustes ou de têtes en marbre, qui représentoient les plus fameux philosophes de l'antiquité ou des faux-dieux. Il fit placer ces têtes ou bustes sur des gaines équarries de cinq pieds de hauteur; il mit ces monuments dans l'entre-deux de ses tablettes. L'antiquité avoit donné le nom de hermites, à ces pieux de pierre ou de bois équarris. Cicéron appeloit Hermès-Athènes la tête qui représentoit la ville d'Athènes, & qui étoit soutenue par une gaine. À Paris, à Rome, l'on voit quantité de bibliothèques ornées de têtes de bronze ou de marbre, qui représentent les grands hommes.

Les anciens renfermoient quelquefois leurs livres dans des armoires en marqueterie, composées de bois de différentes couleurs, d'ébène, d'ivoire, &c. avec des ornemens incrustés en fleurs, en animaux, &c. L'on a trouvé dans les décombres d'Herculanum une très-belle armoire en marqueterie, pleine de volumes, c'est-à-dire, de longues feuilles de papier ou de parchemin écrites & roulées sur un petit cylindre de bois. Quoique depuis environ quinze ans l'on ait découvert plus de cent volumes de cette espèce, cependant l'on n'en a pu transcrire que deux ou trois, parce que l'on n'occupe à cet ouvrage qu'un copiste & deux aides. Il seroit à souhaiter que toutes les nations civilisées de l'Europe envoyassent à Naples à leurs frais, chacune deux habiles gens, pour transcrire en six mois tous ces manuscrits, qui sont plus précieux que la statue équestre de Nonius Balbus en marbre, que le roi fait garder par des sentinelles. Il faudroit plus d'adresse que de talents pour copier ces manuscrits que l'on voit déperir avec un regret mortel.

Plutarque parle de la bibliothèque de Lucullus comme d'une des plus considérables du monde, tant par rapport au nombre de volumes, que par rapport aux superbes ornemens dont elle étoit décorée.

La bibliothèque de César étoit digne de lui, & rien ne pouvoit contribuer davantage à lui donner de la réputation, que d'en avoir confié le soin au savant Varron.

Auguste fonda une belle bibliothèque proche du temple d'Apollon, sur le mont Palatin. Horace,

Juvénal & Persé, en parlant comme d'un endroit où les poètes avoient coutume de réciter & de déposer leurs ouvrages.

Scripta Palatinus quacunq; recepti Apollo,
dit Horace.

Vespasien fonda une bibliothèque proche le temple de la Paix, à l'imitation de César & d'Auguste.

Mais la plus magnifique de toutes ces anciennes bibliothèques, étoit celle de Trajan, qu'il appela de son propre nom, la bibliothèque Ulpienne : elle fut fondée pour l'usage du public ; & selon le cardinal Volaterrani, l'empereur y avoit fait écrire toutes les belles actions des princes & les décrets du sénat, sur des pièces de belle toile qu'il fit couvrir d'ivoire. Quelques auteurs assurent que Trajan fit porter à Rome tous les livres qui se trouvoient dans les villes conquises, pour augmenter la bibliothèque : il est probable que Plinie le jeune, son favori, l'engagea à l'enrichir de la sorte.

Outre celle dont nous venons de parler, il y avoit encore à Rome une bibliothèque considérable, fondée par Simonides, précepteur de l'empereur Gordien. Hésiode & Boèce en font des éloges extraordinaires : ils disent qu'elle contenoit 80,000 volumes choisis, & que l'appartement qui les renfermoit, étoit pavé de marbre doré, les murs lambrillés de glaces & d'ivoire, & les armoires & pupitres de bois d'ébène & de cèdre.

Les premiers Chrétiens, occupés d'abord uniquement de leur salut, brûlèrent tous les livres qui n'avoient point de rapport à la Religion. *Actes des Apôtres*. . . . Il eurent d'ailleurs trop de difficultés à combattre, pour avoir le temps d'écrire & de se former des bibliothèques. Ils conservoient seulement dans leurs Églises les livres de l'ancien & du nouveau Testament, auxquels on joignit par la suite les actes des martyrs. Quand un peu plus de repos leur permit de s'abandonner aux sciences, il se forma des bibliothèques. Les auteurs parlent avec éloge de celles de S. Jérôme, & de George, évêque d'Alexandrie.

On en voyoit une célèbre à Césarée, fondée par Jules l'Africain, & augmentée dans la suite par Eusebe, évêque de cette ville, au nombre de 20,000 volumes. Quelques-uns en attribuent l'honneur à S. Pamphile, prêtre de Laodicée, & ami intime d'Eusebe ; c'est ce que cet historien semble dire lui-même. Cette bibliothèque fut d'un grand secours à S. Jérôme, pour l'aider à corriger les livres de l'ancien testament : c'est-là qu'il trouva l'Évangile de S. Matthieu en hébreu. Quelques auteurs disent que cette bibliothèque fut dispersée, & qu'elle fut ensuite rétablie par S. Grégoire de Nazianze & Eusebe.

Saint Augustin parle d'une bibliothèque d'Hippone. Celle d'Antioche étoit très-célèbre ; mais l'empereur Jovien, pour plaire à sa femme, la

fit malheureusement détruire. Sans entrer dans un plus grand détail sur les bibliothèques des premiers Chrétiens, il suffira de dire que chaque Église avoit sa bibliothèque pour l'usage de ceux qui s'appliquoient aux études. Eusebe nous l'atteste ; & il ajoute que presque toutes ces bibliothèques, avec les oratoires où elles étoient conservées, furent brûlées & détruites par Dioclétien.

Passons maintenant à des bibliothèques plus considérables que celles dont venons de parler ; c'est-à-dire, à celles qui furent fondées après que le Christianisme fut affermi sans contradiction. Celle de Constantin le Grand, fondée, selon Zonaras, l'an 336, mérite attention : ce prince voulant réparer la perte que le tyran son prédécesseur avoit causée aux Chrétiens, porta tous ses soins à faire trouver des copies des livres qu'on avoit voulu détruire. Il les fit transcrire & y en ajouta d'autres, dont il forma à grands frais une nombreuse bibliothèque à Constantinople. L'empereur Julien voulut détruire cette bibliothèque & empêcher les Chrétiens d'avoir aucuns livres, afin de les plonger dans l'ignorance. Il fonda cependant lui-même deux grandes bibliothèques, l'une à Constantinople, & l'autre à Antioche, sur les frontispices desquelles il fit graver ces paroles : *Alitj quidem eques amant, alitj avar, alitj ferax ; mihi vero a periculo mirandum acquirendi & possidendi libros insedit desiderium*.

Théodose le jeune ne fut pas moins soigneux d'augmenter la bibliothèque de Constantin le Grand : elle ne contenoit d'abord que 6000 volumes ; mais par ses soins & sa magnificence, il s'y en trouva en peu de temps 100,000. Léon l'Isaurien en fit brûler plus de la moitié, pour détruire les monuments qui auroient pu déposer contre son hérésie sur le culte des images. C'est dans cette bibliothèque que fut déposée la copie authentique du premier concile général de Nicée. On prétend que les ouvrages d'Homère y étoient aussi écrits en lettres d'or, & qu'ils furent brûlés lorsque les Iconoclastes détruisirent cette bibliothèque. Il y avoit aussi une copie des Évangiles, selon quelques auteurs, reliée en plaques d'or du poids de quinze livres, & enrichie de pierres.

Les nations barbares qui inondèrent l'Europe, détruisirent les bibliothèques & les livres en général ; leur fureur fut presque incroyable, & a causé la perte irréparable d'un nombre infini d'excellents ouvrages.

Le premier de ces temps-là qui eut du goût pour les lettres, fut Cassiodore, favori & ministre de Théodoric, roi des Goths qui s'établirent en Italie, & qu'on nomma communément Ostrogoths. Cassiodore fatigué du poids du ministère, se retira dans un convent qu'il fit bâtir, où il consacra le reste de ses jours à la prière & à l'étude. Il y fonda une bibliothèque pour l'usage des moines, compagnons de sa solitude. Ce fut à peu près dans le même temps que le Pape Hilaire, premier du nom, fonda deux bibliothèques dans l'Église

l'Eglise de Saint Etienne ; & que le Pape Zacharie I rétablit celle de Saint Pierre , selon Platine .

Quelque temps après , Charlemagne fonda la siéne à l'île-Barbe près de Lyon . Paradin dit qu'il l'enrichit d'un grand nombre de livres magnifiquement reliés ; & Sabellicus , aussi-bien que Palmerius , assurent qu'il y mit entr'autres un manuscrit des œuvres de S. Denis , dont l'empereur de Constantinople lui avoit fait présent . Il fonda encore en Allemagne plusieurs collèges avec des bibliothèques , pour l'instruction de la jeunesse : entr'autres une à Saint Gal en Suisse , qui étoit fort estimée . Le roi Pepin en fonda une à Fulde par le conseil de S. Boniface , l'Apôtre de l'Allemagne : ce fut dans ce célèbre monastère que Raban-Maur & Hildebert vécurent & étudièrent dans le même temps . Il y avoit une autre bibliothèque à la Wisfen près de Worms : mais celle que Charlemagne fonda dans son palais à Aix-la-Chapelle , surpassa toutes les autres : cependant il ordonna avant de mourir qu'on la vendît , pour en distribuer le prix aux pauvres . Louis le Débonnaire son fils , lui succéda à l'empire & à son amour pour les arts & les sciences , qu'il protégea de tout son pouvoir .

L'Angleterre , & encore plus l'Irlande , possédoient alors de savantes & riches bibliothèques , que les incursions fréquentes des habitans du nord détruisirent dans la suite : il n'y en a point qu'on n'ait plus regretté que la grande bibliothèque fondée à York par Egbert , archevêque de cette ville ; elle fut brûlée avec la cathédrale , le couvent de Sainte Marie , & plusieurs autres maisons religieuses , sous le roi Etienne . Alcuin parle de cette bibliothèque dans son épître à l'Eglise d'Angleterre .

Vers ces temps , un nommé Gauthier ne contribua pas peu par ses soins & par son travail à fonder la bibliothèque du monastère de Saint Alban , qui étoit très-considérable : elle fut pillée aussi-bien qu'une autre par les pirates Danois .

La bibliothèque formée dans le XII^e siècle par Richard de Burg , évêque de Durham , chancelier & trésorier de l'Angleterre , fut aussi fort célèbre . Ce savant prélat n'omit rien pour la rendre aussi complète que le permettoit le malheur des temps ; & il écrivit lui-même un traité intitulé *Philobiblium* , sur le choix des livres & sur la manière de former une bibliothèque . Il y représente les livres comme les meilleurs précepteurs , en s'exprimant ainsi : *Hi sunt magistri , qui nos instruunt sine virgis & ferulis , sine cholera , sine pecunia : si accedis , non dormiunt ; si inquiris , non se abscondunt ; non obdormiunt , si obversis ; cunctinos nesciunt , si ignoras* .

L'Angleterre possède encore aujourd'hui des bibliothèques très-riches en tout genre de littérature & en manuscrits fort anciens . Celle dont on parle le plus , est la célèbre bibliothèque Bodléienne d'Oxford , élevée , si l'on peut se servir de ce terme ,

Arts & Mœurs . Tome III.

sur les fondemens de celle du duc Humphry . Elle commença à être publique en 1602 , & a été depuis prodigieusement augmentée par un grand nombre de bienfaiteurs . On assure qu'elle l'emporte sur celles de tous les souverains & de toutes les universités de l'Europe , si l'on en excepte celle du roi à Paris , celle de l'empereur à Vienne , & celle du Vatican .

Il semble qu'au XI^e siècle les sciences s'étoient réfugiées auprès de Constantin Porphyrogénète , empereur de Constantinople . Ce grand prince étoit le protecteur des muses , & les sujets à son exemple cultivèrent les lettres . Il parut alors en Grèce plusieurs savans ; & l'empereur , toujours porté à chérir les sciences , employa des gens capables à lui rassembler de bons livres , dont il forma une bibliothèque publique , à l'arrangement de laquelle il travailla lui-même . Les choses furent en cet état jusqu'au temps où les Turcs se rendirent maîtres de Constantinople ; aussi-tôt les sciences forcées d'abandonner la Grèce , se réfugièrent en Italie , en France , & en Allemagne , où on les reçut à bras ouverts ; & bientôt la lumière commença à se répandre sur le reste de l'Europe , qui avoit été enlevée pendant long-temps dans l'ignorance la plus grossière .

La bibliothèque des empereurs Grecs de Constantinople n'avoit pourtant pas péri à la prise de cette ville par Mahomet II . Au contraire , ce sultan avoit ordonné très-expressement qu'elle fût conservée , & elle le fut en effet dans quelques appartemens du sérail jusqu'au règne d'Amurat IV , que ce prince , quoique Mahométan peu scrupuleux , dans un violent accès de dévotion , sacrifia tous les livres de la bibliothèque à la haine implacable dont il étoit animé contre les Chrétiens . C'est-là tout ce qu'en put apprendre M. l'abbé Sevin , lorsque , par ordre du roi de France , il fit en 1729 le voyage de Constantinople , dans l'espérance de pénétrer jusque dans la bibliothèque du grand-seigneur , & d'en obtenir des manuscrits pour enrichir celle du roi .

Quant à la bibliothèque du sérail , elle fut commencée par le sultan Selim , celui qui conquit l'Égypte , & qui aimoit les lettres : mais elle n'est composée que de trois ou quatre mille volumes , turcs , arabes ou persans , sans nul manuscrit grec . Le prince de Valachie Maurocordato avoit beaucoup recueilli de ces derniers , & il s'en trouve de répandus dans les monastères de la Grèce : mais il paroît par la relation du voyage des académiciens François au Levant , qu'on ne fait plus guère de cas aujourd'hui de ces morceaux précieux , dans un pays où les sciences & les beaux arts ont fleuri pendant si long-temps .

Il est certain que toutes les nations cultivent les sciences , les unes plus , les autres moins , mais il n'y en a aucune où le savoir soit plus estimé que chez les Chinois . Chez ce peuple on ne peut parvenir au moindre emploi qu'on ne soit savant , du moins par rapport au commerce de la nation ,

M m m m

Ainsi, ceux qui veulent figurer dans le monde, sont indispensablement obligés de s'appliquer à l'étude. Il ne suffit pas chez eux d'avoir la réputation de savant, il faut l'être réellement pour pouvoir parvenir aux dignités & aux honneurs; chaque candidat étant obligé de subir trois examens très-sévères, qui répondent à nos trois degrés de bachelier, de licencié & de docteur.

De cette nécessité d'étudier il s'ensuit, qu'il doit y avoir dans la Chine un nombre infini de livres & d'écrivains; & par conséquent que les gens riches, chez eux, doivent avoir formé de grandes bibliothèques.

En effet, les historiens rapportent qu'environ deux cents ans avant Jésus-Christ, Chingius, ou Xias, empereur de la Chine, ordonna que tous les livres du royaume (dont le nombre étoit presque infini) fussent brûlés, à l'exception de ceux qui traitoient de la médecine, de l'agriculture & de la divination, s'imaginant par-là faire oublier les noms de ceux qui l'avoient précédé, & que la postérité ne pourroit plus parler que de lui. Ses ordres ne furent pas exécutés avec tant de soin, qu'une femme ne pût sauver les ouvrages de Mencius, de Confucius surnommé le Socrate de la Chine, & de plusieurs autres, dont elle colla les feuilles contre le mur de sa maison, où elles se desséchèrent jusqu'à la mort du tyran.

C'est par cette raison que ces ouvrages passent pour être les plus anciens de la Chine, & surtout ceux de Confucius, pour qui ce peuple a une extrême vénération. Ce philosophe laissa neuf livres qui sont, pour ainsi dire, la source de la plupart des ouvrages qui ont paru depuis son temps à la Chine, & qui sont si nombreux, qu'un seigneur de ce pays (au rapport du P. Trigault) s'étant fait Chrétien, employa quatre jours à brûler ses livres, afin de ne rien garder qui sentît les superstitions des Chinois. Spizellius dans son livre de *Re litteraria Sinenfium*, dit qu'il y a une bibliothèque sur le mont Lingmen de plus de 30 mille volumes, tous composés par des auteurs Chinois, & qu'il n'y en a guère moins dans le temple de Venchung, proche l'école royale.

Il y a plusieurs belles bibliothèques au Japon; car les voyageurs assurent qu'il y a dans la ville de Narad un temple magnifique qui est dédié à Xaca, le sage, le prophète & le législateur du pays; & qu'après de ce temple les bonzes ou prêtres ont leurs appartemens, dont un est soutenu par 24 colonnes, & contient une bibliothèque remplie de livres du haut en bas.

Tout ce que nous avons dit est peu de chose en comparaison de la bibliothèque qu'on dit être dans le monastère de la Sainte Croix sur le mont Amara en Éthiopie. L'historien nous dit qu'Antoine Brieux & Laurent de Crémone furent envoyés dans ce pays par Grégoire XIII, pour voir cette fameuse bibliothèque, qui est divisée en trois parties, & contient en tout dix millions cent mille volumes, tous écrits sur du beau parchemin, &

gardés dans des étuis de soie. On ajoute que cette bibliothèque doit son origine à la reine de Saba, qui visita Salomon, & reçut de lui un grand nombre de livres, particulièrement ceux d'Enoch sur les éléments & sur d'autres sujets philosophiques, avec ceux de Noé sur des sujets de mathématique & sur le rit sacré, & ceux qu'Abraham composa dans la vallée de Mambré, où il enseigna la philosophie à ceux qui l'aiderent à vaincre les rois qui avoient fait prisonnier son neveu Lor, avec les livres de Job, & d'autres que quelques-uns nous assurent être dans cette bibliothèque; aussi-bien que les livres d'Esdras, des Sibylles, des prophètes & des grands-prêtres des Juifs, outre ceux qu'on suppose avoir été écrits par cette reine & par son fils Mémilech, qu'on prétend qu'elle eut de Salomon. Nous rapportons ces opinions moins pour les adopter, que pour montrer que de très-habiles gens y ont donné leur croyance, tel que le père Kirker. Tout ce qu'on peut dire des Éthiopiens, c'est qu'ils ne se soucient guère de la littérature profane, & par conséquent qu'ils n'ont guère de livres grecs ni latins sur des sujets historiques; car ils ne s'appliquent qu'à la littérature sacrée, qui fut d'abord extraite des livres grecs, & ensuite traduite dans leur langue. Ils sont schismatiques & sectateurs d'Eutychès & de Nestorius.

Les Arabes d'aujourd'hui ne connoissent nullement les lettres: mais vers le dixième siècle, & sur-tout sous le règne d'Almanzor, aucun peuple ne les cultivoit avec plus de succès qu'Arabie.

Après l'ignorance qui régnoit en Arabie avant le temps de Mahomet, le calife Almanzor fut le premier qui fit revivre les sciences chez les Arabes: il fit traduire en leur langue un grand nombre de livres, qu'il avoit forcés Michel III, empereur de Constantinople, de lui laisser choisir de sa bibliothèque & par tout l'empire, après l'avoir vaincu dans une bataille.

Le roi Manzor ne fut pas moins assidû à cultiver les lettres. Ce grand prince fonda plusieurs écoles & bibliothèques publiques à Maroc, où les Arabes se vantent d'avoir la première copie du code de Justinien.

Eupennas dit que la bibliothèque de Fex est composée de trente-deux mille volumes; & quelques-uns prétendent que toutes les décades de Tite-Live y sont, avec les ouvrages de Pappus d'Alexandrie, fameux mathématicien, ceux d'Hippocrate, de Galien, & de plusieurs autres bons auteurs, dont les écrits ou ne sont pas parvenus jusqu'à nous, ou n'y sont parvenus que très-imparfaits.

Selon quelques voyageurs, il y a à Gaza une autre belle bibliothèque d'anciens livres, dans la plupart desquels, on voit des figures d'animaux & des chiffres à la manière des Égyptiens; ce qui fait présumer que c'est quelque reste de la bibliothèque d'Alexandrie.

Il y a une bibliothèque à Damas, où Fran-

gois Rofa de Ravenne trouva la philosophie mythique d'Aristote en arabe, qu'il publia dans la suite.

On a vu par ce que nous avons déjà dit, que la bibliothèque des empereurs Grecs n'a point été conservée, & que celle des sultans est très-peu de chose; ainsi, ce qu'on trouve à cet égard dans Baudier & d'autres auteurs, qui en racontent des merveilles, ne doit point prévaloir sur le récit simple & sincère qu'ont fait sur le même sujet les savans judicieux qu'on avoit envoyés à Constantinople, pour tenter s'il ne seroit pas possible de recueillir quelques lambeaux de ces précieuses bibliothèques. D'ailleurs, le mépris que les Turcs en général ont toujours témoigné pour les sciences des Européens, prouve assez le peu de cas qu'ils feroient des auteurs grecs & latins; mais s'ils les avoient eus en leur possession, on ne voit pas pourquoi ils auroient refusé de les communiquer à la requisiion du premier prince de l'Europe.

Il y avoit anciennement une très-belle bibliothèque dans la ville d'Ardwil en Perse, où résiderent les Mages, au rapport d'Oldarius dans son *Itinéraire*. Le Boulaye le Goux, dit que les habitants de Sabea ne se servent que de trois livres, qui sont le livre d'Adam, celui du Divan & l'Alcoran. Un écrivain jésuite assure aussi avoir vu une bibliothèque superbe à Alger.

L'ignorance des Turcs n'est pas plus grande que n'est aujourd'hui celle des Chrétiens grecs, qui ont oublié jusqu'à la langue de leurs pères, l'ancien grec. Leurs évêques leur défendent la lecture des auteurs païens, comme si c'étoit un crime d'être savant; de sorte que toute leur étude est bornée à la lecture des actes des sept synodes de la Grèce, & des œuvres de S. Basile, de S. Chrysostôme, & de S. Jean de Damas. Ils ont cependant nombre de bibliothèques, mais qui ne contiennent que des manuscrits, l'impression n'étant point en usage chez eux. Ils ont une bibliothèque sur le mont Athos, & plusieurs autres où il y a quantité de manuscrits, mais très-peu de livres imprimés. Ceux qui voudront savoir quels sont les manuscrits qu'on a apportés de chez les Grecs en France, en Italie & en Allemagne, & ceux qui restent encore à Constantinople entre les mains de particuliers, & dans l'île de Patmos & les autres îles de l'Archipel, dans le monastère de S. Basile à Caffa, anciennement Théodosia, dans la Tartarie Crimée, & dans les autres états du grand-turc, peuvent s'instruire à fond dans l'excellent traité du pere Possevin, intitulé *Apparatus sacer*, & dans la relation du voyage que fit M. l'abbé Sevin à Constantinople en 1729: elle est insérée dans les *Mémoires de l'Académie des Belles Lettres de Paris*, tome VII.

Bibliothèques modernes depuis l'invention de l'imprimerie.

Le grand nombre des bibliothèques, tant publiques que particulières, qui sont aujourd'hui un des principaux ornemens de l'Europe, nous entraîneroit dans un détail que ne nous permettent pas les bornes que nous nous sommes prescrites dans cet ouvrage. Nous nous contenterons donc d'indiquer les plus considérables, soit par la quantité, soit par le choix des livres qui les composent, après avoir fait sentir l'utilité des bibliothèques publiques.

Il paroît qu'on a senti de tout temps l'utilité de ces trésors littéraires; mais c'est sur-tout de nos jours qu'on en a fait des sources d'instruction toujours ouvertes, qui ont beaucoup contribué aux progrès des connoissances & aux succès des auteurs. On peut bien faire les premières études, on même vaquer aux emplois, sans connoître ni employer d'autres livres que ceux qui se trouvent par-tout. On peut même former une bibliothèque pour son usage, la rendre bien choisie, nombreuse, y mettre des volumes imprimés, ou manuscrits rares & curieux; mais tout cela est bien éloigné de l'abondance & de la magnificence de certaines bibliothèques publiques. Il en est comme des ameublemens d'un particulier comparés à ceux d'un grand prince, ou de la maison de campagne d'un seigneur en comparaison de Versailles. La permission de fréquenter une bibliothèque publique, d'y consulter des ouvrages qu'on n'est pas en état de se procurer, de les emporter même chez soi, est un Pérou dont les mines inépuisables enrichissent le littérateur, le savant qui fait les exploiter. Quelquefois on trouve ce qu'on ne cherchoit pas, on fait des découvertes aussi heureuses qu'imprévues. Toutes les communautés de biens ne sont pas possibles: la plupart tourneroient même au détriment de la société. Le propriétaire d'un beau jardin ne peut en laisser l'entrée ouverte à tout le monde, sans s'exposer aux indiscrétions les plus désagréables. On se trouveroit encore plus mal d'inviter les autres à puiser dans son coffre-fort. Mais, pour les bibliothèques, elles ressemblent à l'air que nous respirons, aux rayons qui nous éclairent. L'usage quotidien, l'usage commun, ne diminue & ne gâte rien. Quand on droit que les livres s'usent un peu par le manient, cet objet n'est pas considérable: la poussière & la moisissure seroient de plus grands domages.

Nous commencerons l'énumération des bibliothèques publiques par celles qui se trouvent à Copenhague, c'est-à-dire, la bibliothèque de l'université, & celle qu'y a fondée Henri Rantzau.

Celle que Christine, reine de Suède, fonda à Stockholm, dans laquelle on voit, entre autres curiosités, une des premières copies de l'Alcoran; quelques-uns valent même que ce soit l'origi-

M m m m ij

nal qu'un des sultans Turcs ait envoyé à l'empereur des Romains : mais cela ne paroît guere probable.

La Pologne ne manque pas de bibliothèques ; il y en a deux très-considérables, l'une à Vilna, fondée par plusieurs rois de Pologne, selon Cromer & Bosius, & l'autre à Cracovie.

Quant à la Russie, il est certain qu'à l'exception de quelques traités sur la religion en langue Slave, il n'y avoit aucun livre de sciences, & même presque pas l'ombre de littérature avant le Czar Pierre I qui, au milieu des armes, faisoit fleurir les arts & les sciences, & fonda plusieurs académies en différentes parties de son empire. Ce grand prince fit un fonds très-considérable pour la bibliothèque de son académie de Petersbourg, qui est très-fournie de livres dans toutes sortes de sciences.

La bibliothèque royale de Petersbourg est une des plus belles de l'Europe ; & le cabinet de bijoux & de curiosités est inestimable.

La bibliothèque publique d'Amsterdam seroit beaucoup plus utile, si les livres étoient arrangés avec plus d'ordre & de méthode : mais le malheur est qu'on ne sauroit les trouver sans une peine extrême. La collection est au reste très-estimable.

Il y en a dans les Pays-Bas plusieurs autres fort curieuses ; telles que celles des Jésuites & des Dominicains à Anvers ; celle des moines de Saint Pierre à Gand ; celle de Dunkerque ; celle de Gemblours, abondante en anciens manuscrits, auxquels Érasme & plusieurs autres savans ont souvent eu recours ; celles d'Harderwick, d'Ypres, de Liège, de Louvain, &c.

La bibliothèque de l'université de Leyde mérite d'être rangée parmi les plus considérables de l'Europe, par le nombre des livres imprimés qui la composent & par celui de ses manuscrits. Depuis sa fondation en 1575, elle a été successivement enrichie tant par la libéralité des États de Hollande, que par les legs de plusieurs particuliers, & elle s'augmente encore tous les jours. On en a un catalogue in-fol. de 534 pages, imprimé en 1716, mais qui est fort imparfait, parce que depuis ce temps-là elle a fait de très-grandes acquisitions.

Comme elle est destinée à l'usage des professeurs & des étudiants de l'académie, on a travaillé à y rassembler tous les livres, que leur rareté ou leur haut prix ne permet qu'à peu de personnes d'acheter ; dans quelque genre de sciences que ce soit.

La classe des livres théologiques y est très-bien fournie. Il y a des traductions de la Bible dans presque toutes les langues connues, parmi lesquelles il s'en trouve une extrêmement rare : c'est celle qui a été faite par ordre du Czar Pierre I^{er} en langue russe : elle a été imprimée en lettres capitales à Amsterdam, & tous les exemplaires furent envoyés à Petersbourg par un vais-

seau qui fit naufrage : ainsi il ne reste que trois ou quatre exemplaires de cette belle édition qui avoit été exécutée avec toute la magnificence possible.

La collection des ouvrages des peres de l'Eglise, des conciles, des commentateurs des livres sacrés, & des historiens ecclésiastiques y est complète, & elle renferme presque tout ce qui a été écrit par les prédicateurs & les théologiens de différentes communions.

La classe des livres juridiques qui est très-nombreuse, contient les éditions les plus rares des différentes parties du corps de droit, les décrétales des Papes avec tout ce qui constitue le corps du droit canon, & les ouvrages des meilleurs jurisconsultes, tant anciens que modernes.

Parmi les livres de médecine on trouve une très-ample collection des ouvrages des alchimistes, qui souvent sont recherchés à cause de leur rareté, plutôt que pour leur utilité.

Quant à la littérature, il n'est point de bibliothèque mieux fournie : elle contient toutes les meilleures éditions tant anciennes que modernes des auteurs grecs & latins, & les ouvrages des commentateurs, des critiques, & des grammairiens & des antiquaires. En 1756, cette partie a été considérablement augmentée par le legs que M. Prosper Marchand a fait à l'université de sa bibliothèque, qui étoit une des collections les plus complètes sur la littérature française.

Le nombre des manuscrits grecs & latins monte fort au delà de mille. Il est composé de tous ceux qui ont appartenu au savant Vossius, au grand Scaliger, à Vulcanius, à Juste-Lipse & à Huyghens, & de plusieurs autres qui ont été donnés à l'université, & que MM. les Curateurs ont achetés. Parmi ces derniers se trouve le dictionnaire Esclavon de M. de la Croze, qui a coûté un millier d'écus.

Le trésor des manuscrits orientaux est encore beaucoup plus considérable. Il renferme plus de deux mille ouvrages différens, dont une partie a été rassemblée dans le Levant par le docteur Goliush, qui y a été envoyé pour cela aux dépens de l'académie. Les autres ont été légués par Warner, envoyé des États-généraux à la Porte, qui étoit très-versé dans les langues orientales. Le professeur en hébreu, qui porte le titre d'Interprètes legati Varnieriani, est chargé de publier les traductions de ceux de ces manuscrits qu'il juge les plus intéressans.

Celui à qui le soin de cette bibliothèque est confié, est toujours choisi par MM. les Curateurs, parmi les savans les plus distingués. Le bibliothécaire actuel est M. Gronovius, auquel depuis peu on a donné pour adjoint M. Ruhnkenius, professeur en belles lettres.

Entre les choses rares que renferme cette bibliothèque, on voit une sphère armillaire faite de cuivre, & qui a cinq pieds de diamètre. Tous les corps qui composent le système planétaire s'y

meuvent dans des orbites elliptiques, & y font leurs révolutions dans le même temps qu'ils emploient à les faire dans les cieux. C'est le plus bel ouvrage dans ce genre qui existe.

L'Allemagne honore & cultive trop les lettres, pour n'être pas fort riche en bibliothèques. On compte parmi les plus considérables, celles de Francfort sur l'Oder, de Leipzig, de Dresde, d'Ausbourg.

La bibliothèque du duc de Wolfenbütel est composée de celle de Marquardus Freherus, de Joachim Cluten, & d'autres collections curieuses. Elle est très-considérable par le nombre & la bonté des livres, & par le bel ordre qu'on y a mis: on assure qu'elle contient cent seize mille volumes, & deux mille manuscrits latins, grecs & hébreux.

Il y a encore en Allemagne un fort grand nombre d'autres bibliothèques très-curieuses. Nous nous contenterons d'exposer le tableau de deux.

Bibliothèque de Vienne. Pierre Lambecius, né à Hambourg en 1628, & mort en 1680, nous a donné le vaste catalogue de la bibliothèque de Vienne.

Cet ouvrage est en huit volumes in-folio, qui ont paru successivement depuis l'année 1665, jusqu'en 1679, sous le titre de *Commentarium de augustissima bibliotheca Cæsarea Vindobonensi, lib. I., II., &c.* Le premier contient l'histoire générale de la bibliothèque, il est divisé en deux parties: dans la première se trouve l'histoire de la bibliothèque, depuis sa fondation jusqu'au temps où Lambecius écrit; & il parle de tous ceux qui l'ont précédé dans la garde de cette bibliothèque. Il y donne aussi une idée générale des médailles dont il spécifie les plus rares, & il fait la description d'un tombeau très-ancien qu'on découvrit à Vienne en 1662. Dans la seconde partie, il traite de sept manuscrits qui sont dans la bibliothèque de Vienne d'un ouvrage de Grégoire de Nice, de *creatione hominis*. Il donne trois lettres de Luc Holstenius à Sébastien Teugnagel, bibliothécaire de l'empereur en 1630, où l'on trouve entre autres choses une notice des livres arabes & syriaques imprimés à Rome. Il corrige aussi le catalogue que Possevin a publié des manuscrits grecs de la bibliothèque impériale. Il parle du seul manuscrit qu'on ait de l'histoire ecclésiastique de Nicéphore Calliste, il donne un catalogue de manuscrits hébreux, arabes & toutes qui s'y trouvent. Ce premier tome parut en 1665.

Le second fut publié en 1669. L'auteur y fait des recherches sur le nom de la ville de Vienne. Il y parle de quelques manuscrits concernant cette ville, des livres de la bibliothèque des Archiducs du Tirol, qui avoient été transportés dans celle de Vienne.

Je ne sais où le P. Nicéron a pris les livres de la bibliothèque de Bude, transportés dès-lors à Vienne; quoiqu'ils n'y aient été remis que près

de dix-sept ans après; mais cet auteur a confondu la relation que Lambecius a faite dans le chapitre IX de ce second livre de son voyage de Bude. Le troisième livre parut en 1670, le quatrième en 1675, & le cinquième en 1672. Il s'agit dans ces trois livres des manuscrits grecs de théologie, dont Lambecius donne une notice exacte & détaillée. Il marque les ouvrages qui sont véritablement des auteurs dont ils portent le nom, & ceux qui sont supposés, ceux qui ont été imprimés & ceux qui n'ont pas encore paru: tout cela accompagné de remarques sur les auteurs, sur les éditeurs, sur l'usage qu'on peut tirer des manuscrits dont il parle.

Le sixième livre qu'il publia en 1673, traite des manuscrits grecs de jurisprudence & de médecine. On y trouve douze lettres de Libanius à Arilénète, que Luc Holstenius lui avoit autrefois envoyées, copiées sur un manuscrit du Vatican, & vingt-deux lettres que le même Holstenius avoit écrites à Lambecius dans sa jeunesse: celui-ci y a ajouté des remarques.

Le septième livre parut en 1675; il y est question des manuscrits grecs de philosophie. Parmi les additions, on trouve un ouvrage du P. Prosper Intercetta, Jésuite & procureur des missions à la Chine en 1667, & à Goa en 1669. Le huitième livre qui parut en 1679, traite des manuscrits grecs sur l'histoire ecclésiastique.

Voici le plan de cet immense ouvrage tel que Lambecius lui-même l'a donné. Dans la seconde partie du livre VIII, il devoit parler des manuscrits grecs sur l'histoire profane. Dans le neuvième, des manuscrits grecs de philologie. Il destinoit les six livres suivans aux manuscrits latins, italiens, espagnols, françois & allemands, sur toutes les sciences dont il avoit produit les manuscrits grecs. Le seizième étoit pour les manuscrits orientaux; c'est-à-dire, hébreux, syriaques, arabes, turcs, persans, chinois, sur toutes sortes de matières. Dans le dix-septième, l'auteur devoit donner une liste de 3 mille médailles & d'autres raretés ou antiquités qui embellissent la bibliothèque de Vienne. Le dix-huitième étoit pour un recueil de mille lettres choisies, écrites pendant les XVI^e & XVII^e siècles, soit aux bibliothécaires de l'empereur, soit par ceux-ci à divers savans. Les six livres suivans étoient destinés à donner le catalogue des livres imprimés sur toutes les sciences. Enfin, il réservoit le vingt-cinquième pour une histoire littéraire complète, dont il avoit donné un essai.

On convient généralement que l'ouvrage de Lambecius est utile, curieux, & propre à perfectionner l'histoire littéraire; mais l'auteur est beaucoup trop diffus. Daniel Nesselius, successeur de Lambecius, a donné un abrégé & une continuation de ce vaste ouvrage sous ce titre: *Breviarium & Supplementum commentarii Lambecianorum*, &c. Vienne & Nuremberg, 1690, in-folio. Cet ouvrage n'a pas réussi autant que celui de Lambe-

cus. Jacques-Frédéric Reimman a entrepris de donner un abrégé des deux ouvrages en un seul volume in 8°. imprimé à Hanover en 1712, sous le titre bizarre de *Bibliotheca astroamatica*, &c. C'est une méchante rhapsodie.

La bibliothèque royale de Berlin est une des plus grandes, des plus belles, & des meilleures de l'Europe. On n'a point de notice certaine de la première origine : on sait seulement qu'elle étoit déjà assez nombreuse dès le milieu du siècle passé. L'électeur Frédéric-Guillaume est proprement son fondateur. Ce prince & son successeur enrichirent cette bibliothèque, non seulement en lui donnant de grands & précieux ouvrages, mais en y incorporant des bibliothèques entières qu'ils achetèrent tant au dedans qu'au dehors du pays. On peut lire les détails de ce qui s'est passé à cet égard depuis 1667 jusqu'à 1707, dans l'*Essai d'une histoire de la bibliothèque royale de Berlin*, que M. Gellrichs a publié en allemand. Son principal accroissement vient de la bibliothèque de Spanheim, que Frédéric acheta de ce ministre d'état encore vivant, pour la somme de 12,000 écus. Le roi Frédéric-Guillaume fit placer, en 1735, cette acquisition dans la salle de la bibliothèque royale, où elle est encore à présent. On l'a laissée dans l'ordre où elle étoit, & séparée de la bibliothèque royale. Depuis le commencement de ce siècle on n'imprime aucun livre dans les États prussiens, dont les libraires ne soient obligés de donner deux exemplaires à la bibliothèque royale ; ce qui a fort accru le nombre de volumes. Outre cela, tant le roi, qui le roi régnant, ont acheté beaucoup de manuscrits rares & de livres de prix pour la bibliothèque. Le célèbre la Croze qui en a été bibliothécaire, y comptoit déjà, en 1715, 50,000 volumes, sans les manuscrits de la bibliothèque de Spanheim ; mais actuellement, par les raisons qui viennent d'être indiquées, le nombre des volumes va bien au delà. L'édifice où la bibliothèque se trouve placée dans une salle de 150 pieds géométriques de longueur sur 40 de largeur, est contigu au château. Par rapport à la distribution intérieure, tous les livres sont divisés en 47 classes. La première est celle des Bibles. Cette collection très-nombreuse est d'un prix d'autant plus grand, que les éditions rares, dans presque toutes les langues, s'y trouvent. La seconde classe contient les interprètes de l'Écriture Sainte ; la troisième, les critiques ; la quatrième, les premiers pères de l'Église. Le prix de celle-ci est aussi fort grand, puisqu'il n'y manque aucune des premières éditions. Dans la cinquième classe sont les œuvres des théologiens catholiques ; & dans la sixième, celles des théologiens protestans. La septième est pour la théologie dogmatique ; la huitième pour la théologie polémique avec les manuscrits ; la neuvième, pour les livres symboliques ; la dixième, pour les rites ecclésiastiques & les casuistes ; la onzième, pour la théologie morale & pratique. Dans la douzième sont les

rabbins avec les ouvrages qui concernent les religions indaïque, mahométane & patène ; dans la treizième, les conciles & les synodes ; enfin, dans la quatorzième, les ouvrages relatifs à l'histoire de l'Église & à celle de la réformation. Les livres de droit forment treize classes : dans la première sont les corps du droit civil & du droit canonique, avec toutes les lois du pays ; dans la seconde, les commentaires ; dans la troisième, le droit criminel ; dans la quatrième, les conseils ; dans la cinquième, les observations & les questions de droit ; dans la sixième, tout ce qui regarde la jurisprudence pratique ; dans la septième, les décisions ; dans la huitième, les répertoires & les dictionnaires ; dans la neuvième sont les traités de droit ; dans la dixième, le droit public ; dans la onzième, le droit féodal ; dans la douzième, la collection des ouvrages des jurisconsultes ; & dans la treizième, les controverses juridiques. Les livres de médecine ne remplissent qu'une classe, depuis que le roi défunt en a détaché & donné à la bibliothèque de l'académie des sciences, ce qui appartient à la physique & à la médecine. Les livres de philosophie sont partagés en deux classes. La première embrasse généralement la philosophie théorique, & la seconde la philosophie pratique. Les ouvrages de politique & d'économie forment une classe à part. Les livres d'histoire civile sont partagés en quatre classes. Dans la première se trouvent principalement les sources ; dans la seconde, les anciens ; dans la troisième, l'histoire du moyen âge ; dans la quatrième, celle des temps modernes. Les livres de géographie, avec les cartes & les relations de voyages, forment une classe à part. Les chroniques de tous les états & royaumes, vu leur grand nombre, suffisent aussi pour remplir une classe. Il en est de même des ouvrages généalogiques, joints à ceux qui concernent l'histoire littéraire & celle des arts & des sciences. Les livres de mathématiques, dont la plus grande partie a été donnée à l'académie royale des sciences, font deux classes. Il y en a une à part pour les ouvrages d'architecture civile & militaire, d'artillerie & de pyrotechnie. Les livres où sont contenues les recherches sur les antiquités des Grecs, des Romains & des autres nations, remplissent une classe dans laquelle entre ce qui concerne la diplomatique, la numismatique, &c. Il y a une classe pour les poètes, les traités de poésie & ceux de musique. Une autre rassemble les livres qui servent à apprendre les langues, & les dictionnaires y sont compris. Les fables, les romans, & tout ce qui s'y rapporte, appartiennent à une classe séparée. Chacune de ces classes ne contient pas seulement les livres les plus volumineux & les plus précieux, mais aussi ceux à qui leur rareté donne la plus grande valeur : on en trouve la plupart indiqués dans les catalogues des livres rares, donnés par Vogt, Clément & d'autres.

La bibliothèque royale a un fort bel extérieur, la reliure de tous les livres étant uniforme, rouge, avec le dos doré ; & sur ce dos on a marqué sous quelle régence ces livres ont été acquis, leurs titres, le lien & l'année de l'impression. Ils sont aussi rangés dans le plus bel ordre, suivant le format, pour chaque classe : & la salle est ornée de portraits d'anciens philosophes, des premiers réformateurs & d'autres savans.

À un bout de cette salle est la chambre de manuscrits. Après les augustes fondateurs, la bibliothèque est redevable de l'abondance & de la rareté des monumens relatifs à l'histoire littéraire & à la connoissance des livres que cette chambre particulière contient, à la libéralité des chapitres, des cloîtres & de quelques particuliers. Il seroit à souhaiter que les trésors qui sont encore ensevelis dans ce dépôt, vissent la lumière : mais en attendant, on les montre & on en permet l'usage à tous les savans, convenablement aux circonstances. Tous les manuscrits sont divisés en treize classes. Les orientaux ont été pour la plupart rassemblés par Théodore Petreus ; il y en a aussi qui viennent des bibliothèques d'Olearius, de Rau, & d'autres savans. Les manuscrits hébreux de l'ancien testament, le *Codex Ravianus* du nouveau, le *Thalmud*, & un *Alcoran* dont l'écriture est fort belle, méritent une attention particulière ; & pour ne pas parler de quantité de manuscrits arabes, persans, turcs, copres, éthiopiens & autres, on trouve aussi dans ce cabinet deux exemplaires de la loi *Thora*, tels qu'ils existent dans les synagogues.

Les manuscrits les plus nombreux sont les latins sur parchemin. Le plus ancien est l'ouvrage de S. Ambroise, de *Officiis ministrorum ecclesie*, qui a été écrit au VIII^e siècle, avant les temps de Charlemagne. Depuis cette date les manuscrits se suivent dans un ordre non interrompu. Parmi ceux de théologie, il n'y en a point de plus digne d'attention que les anciens *Codices*, en fort grand nombre, des livres du vieux & du nouveau testament, sur-tout un psautier, dans lequel toutes les variantes que S. Jérôme a remarquées dans les exemplaires hébreux & grecs, sont distinguées par les marques particulières qu'on nomme *obelus* & *astrixes*. Il faut encore distinguer le *Codex corinthianus* en latin, dont Érasme s'est servi dans sa traduction du nouveau testament, les manuscrits des ouvrages des premiers pères de l'Église, & les livres liturgiques, pour ne pas faire mention des glôses & des commentaires. Parmi les livres de jurisprudence sont les corps de droit, tant civil que canonique & féodal avec les glôses, & un très-ancien & remarquable manuscrit du *Mirrir Saxon*. Les ouvrages des plus savans jurisconsultes des anciens temps, qui portent les titres de *Promptuarium*, *Summa*, *Traclatus*, *Annotationes*, *Repartitiones*, *Lectiones*, se trouvent ici en grand nombre. Dans les livres de médecine peuvent être compris ceux qui servent à étendre la

connoissance de l'histoire naturelle ; & il se présente dans ce genre des choses très-curieuses, comme le recueil de fleurs & d'insectes d'un peintre natif de Bavière, nommé Corli, la *Flora Japonica* de Mentzel, le *Tébéste de la nature du brésil*, recueilli par le prince Jean Maurice de Nassau, les huit volumes in-fol. de C. *Johrenii Flora ad vivum depicta*, & une autre collection semblable, de 16 volumes, où il y a aussi des oiseaux, des poissons, des insectes, &c., peints d'après nature. Il faut bien se garder d'omettre l'*Herbarium vivum*, qui est très-nombreux & tout-à-fait bien rangé.

Parmi la grande quantité des manuscrits historiques qu'on rencontre ici, il y a, outre les chroniques anciennes & modernes des royaumes & des états, les généalogies des principales maisons avec des tables très-bien écrites, & superbement enluminées ou même peintes, particulièrement des ducs de Poméranie ; des peintures & des dessins qui servent à illustrer les usages des anciens peuples ; la collection Mazarine servant à l'histoire des siècles XV^e & XVI^e, en 118 volumes in-fol., & une autre de 47 volumes ; 49 cartes de tout le cercle de Suabe, parfaitement bien dessinées à la plume par le capitaine Jacques de Michel ; le recueil de plusieurs manuscrits rares, servant à compléter l'histoire de Westphalie, formé par Dithmar, &c.

Par rapport à la philosophie, il y a un bon nombre de monumens de la décadence de cette science avant la réformation.

Les auteurs classiques offrent une Pharsale de Lucain, du IX^e siècle, sur parchemin qui est le plus ancien de ces manuscrits.

On remarque parmi les manuscrits allemands une ancienne traduction des psaumes du XIII^e siècle ; des traductions des livres du vieux & du nouveau testament avant Luther ; des manuscrits de la propre main de Luther & d'autres savans ; des manuscrits des poètes allemands des siècles XIV^e & XV^e ; d'anciens dictionnaires allemands & latins, particulièrement de jurisprudence ; des vies des Saints & des anciens Pères.

On ne doit pas une moindre attention aux monumens de l'invention de l'imprimerie, tels que la première Bible imprimée à Mayence sur du parchemin, une autre en 1462, & encore une imprimée à Naples dès l'an 1476 ; le corps du droit canon imprimé à Mayence sur parchemin en 1472 ; les monumens de l'invention de Laurent Coller à Harlem ; savoir, le *Speculum salutis* & les révélations de Saint Jean, de gravure en bois ; deux Bibles imprimées sur parchemin par Hans Luff, & enluminées par le célèbre Lucas Cranach ; une Bible imprimée à Lunebourg chez les frères Stern, en deux volumes in-fol., avec des reliures peintes sur verte & magnifiquement gravées en argent, & dont les figures sont admirablement enluminées avec des couleurs naturelles.

La bibliothèque chinoise, avec une imprimerie

pour cette langue, sont renfermées dans des armoires à part.

On voit outre cela deux volumes in-fol. des desseins des plus célèbres peintres, & un recueil considérable d'estampes. Item, la première *Pompe pneumatique* d'Otton de Guericke, & les *Hémisphères de Magdebourg* du même.

La bibliothèque royale avec la bibliothèque de Spanheim est ouverte tous les jours; & il est permis à tous les gens de lettres de se faire donner des livres dans l'appartement qui précède la bibliothèque, & où il y a dans une armoire à part un catalogue alphabétique de tous les livres, de les feuilleter & d'y lire. Mais on ne faisoit en emporter qu'avec une permission expresse.

Depuis 1709, la direction en chef de la bibliothèque royale appartient au ministre du département des affaires ecclésiastiques, qui est actuellement S. E. M. de Manchofen. Les bibliothécaires sont à présent M. le conseiller de cour Stofch & l'abbé Pernetty.

Bibliothèque de Berne. Cette bibliothèque doit ses commencemens à l'époque mémorable de la réformation, embrasée par les Bernois en 1528. Le couvent des Cordeliers ou Franciscains, placé au milieu de la ville, fut destiné à loger des professeurs & des ecclésiastiques nourris aux dépens de l'état, qui voua à cet usage les revenus du couvent. Ce fut dans une des salles de ce même bâtiment qu'on assembla, au commencement de l'année 1528, le synode appelé vulgairement *la Dispute*, où le gouvernement fit inviter les évêques, les prélats, les abbés, les docteurs, & les curés de la Suisse; les séculiers même eurent droit d'entrer en lice, sur les points en controverse. Les actes de cette dispute qui se tint en langue allemande, furent imprimés par ordre du gouvernement. Elle fut suivie du changement de religion, dans la capitale & dans le pays. On destina quelque temps après une nouvelle aile du même bâtiment à mettre une bibliothèque, formée des débris de celles des religieux, qui dans ce temps étoient presque par-tout les seuls qui possédaient des livres. La chartreuse de Thorberg, soué à deux lieues de Berne, en fournit un assez grand nombre, parmi lesquels se trouve une édition de la Bible Vulgate, sans titre ni date, dont les lettres initiales sont écrites à la main, & qui portoit tous les caractères des premiers commencemens de l'imprimerie. L'établissement d'un collège & d'une académie, (temps qui désigne en Suisse un corps de professeurs), fit naître à Berne le goût des études. Cette ville eut pendant le XVII^e siècle plusieurs savans, connus par leurs ouvrages. Tel est le commentateur de Ben. Aresius sur Pindare, imprimé à Berne en 1586, qui est estimé des connoisseurs. Dans le même temps il s'étoit établi de bonnes imprimeries dans Berne & dans Lausanne. On peut juger du mérite de celle-ci, par le beau Plutarque d'Amoyot, imprimé à

Lausanne en 1567, édition qui seroit honteux aux Étienneux & aux Wechel.

La bibliothèque de Berne s'augmentoît par des présents en argent & en livres. Mais ce ne fut qu'en 1628 ou 1629, qu'elle acquit quelque célébrité, par la donation que lui fit Jacques Graviser, seigneur de Lièbeges, de la bibliothèque du célèbre Bongars. Il ne sera pas inutile d'entrer ici dans quelques détails sur ces événemens, & sur les personnes de ces deux bienfaiteurs des lettres, & de relever les erreurs insérées dans la plupart des livres où il en est fait mention. Jacques Bongars ou de Bongars, seigneur de Bauldres & de la Chefcharge, conseiller d'état du roi de France, étoit issu d'une bonne maison d'Orléans, & fut élevé dans la religion réformée. Il fit ses premières études à Strasbourg, & les continua à Bourges, où il fut disciple du savant Cujas. Quoique Bongars n'eût pas négligé de cultiver plusieurs sciences, il s'attacha préférentiellement aux belles lettres, à la critique des auteurs anciens & à l'histoire.

La bibliothèque de Berne conserve un grand nombre d'extraits, qu'il avoit faits de ses lectures, & quantité d'auteurs anciens & d'historiens du moyen âge, qu'il avoit comparés avec les manuscrits, dont il mettoit les variantes à la marge. Les livres sont indiqués dans le catalogue des imprimés, publié en 1764. Bongars s'attacha de bonne heure au service du roi Henri IV, dans le temps qu'il n'étoit encore que roi de Navarre. En 1585 il fit le voyage de Constantinople & passa par Vienne, par la Hongrie, la Transylvanie, & les autres provinces qui se trouvent sur cette route. On conserve à Berne le journal de ce voyage écrit de sa main; mais, au grand regret des curieux, il finit à son arrivée à Constantinople; de sorte qu'on ignore & ce qu'il fit dans cette ville, & la route qu'il prit en revenant. Quelques recherches qu'on ait faites dans les bureaux, on n'a pu trouver aucune preuve de quelque négociation, dont il ait été chargé dans ce voyage. On doit donc croire que l'envie de s'instruire fut son seul objet. Ce fut alors, vrai-semblablement, qu'il ramassa les matériaux d'un grand ouvrage, qu'il fit imprimer à Francfort en 1602, sous le titre de *Scriptores Rerum Hungaricarum*, quoique son nom n'y paroisse pas. Il publia à la fin du volume un recueil d'inscriptions qu'il avoit copiées en Hongrie & en Transylvanie. Au commencement de l'année 1589, le roi Henri n'étant encore que roi de Navarre, l'envoya chez les princes protestans d'Allemagne. Il fut chargé pendant le règne de ce prince de plusieurs négociations importantes, entr'autres, il fut employé dans l'affaire de la succession de Juliers. La bibliothèque de Berne conserve un grand nombre de lettres & de mémoires relatifs à ces diverses négociations. Comme il faisoit de fréquens séjours à Strasbourg, Bongars fut profiter de la dispersion de la bibliothèque du chapitre, dans le schisme arrivé en 1592,

1592, entre les chanoines catholiques & les protestans. Ce fut dans les différens séjours qu'il fit en cette ville, que Bongars lia une étroite amitié avec René Graviſet, pere du bienfaiteur de la bibliothèque de Berne. Le recueil de ses lettres imprimées à la Haye en 1697, contient plusieurs particularités relatives à cette liaison. Le duc de Bouillon, dans une lettre écrite de sa main à Bongars, qui est conservée en original à Berne, fait une mention honorable de ce René, qu'il appelle le sire de Graviſet.

En 1603, Bongars acquit une partie de la bibliothèque de Pierre Daniel, avocat au parlement de Paris, son ami & son parent. Ce dernier avoit profité du pillage de l'abbaye de Fleurs, arrivé en 1562, dans le temps des guerres des protestans. Ce fut-là que Daniel trouva entr'autres de très-anciens manuscrits de Virgile, sur lesquels il donna dans la suite une édition de ce poëte, avec un ample commentaire du grammairien Servius. Ces manuscrits font aujourd'hui dans la bibliothèque de Berne.

En 1604, Bongars fit encore l'acquisition des restes de celle de son ancien précepteur Cujas, parmi lesquels il y a plusieurs éditions d'auteurs anciens, avec des notes marginales de ce savant. Bongars mourut à Paris en 1612, sans avoir été marié, & disposa de sa bibliothèque en faveur de son ami Graviſet, qui ne lui survécut que de deux années. Son fils, Jacques Graviſet, devint en 1614 possesseur de ce trésor. Il en étoit digne, ayant fait de bonnes études à Heidelberg. C'est lui qui est l'auteur anonyme d'une Saiyre assez ingénieuse, intitulée *Heustelia*, anagramme de *Heustelia*. Mais ce qui prouva sur-tout qu'il connoissoit le prix de ce trésor, c'est la résolution qu'il prit de le réunir à la bibliothèque de Berne. La condition qu'il exigea fut un nouveau bienfait. Ce fut, que les bourgeois de Berne auroient pour toujours l'usage de cette bibliothèque. On dressa un catalogue des livres manuscrits & imprimés de Bongars en 1631, qui est précédé d'une préface très-longue. Ce monument, sans autre preuve, suffit pour détruire une erreur avouée par le P. Mabillon, dans la préface de son livre de *Liturgia Ecclesiæ Gallicanæ*; erreur qui a été depuis répétée dans les dictionnaires, où l'on ne cesse de réimprimer les mêmes fautes. Ce pere avoit assuré, sur la foi d'un avocat d'Orléans, que Graviſet, par l'entremise de Groterus, avoit vendu la bibliothèque de Bongars à l'électeur Palatin, & qu'après l'expulsion de ce prince de ses états, elle avoit été transportée, avec celle de Heidelberg, dans celle du Vatican. Le catalogue qu'on conserve à Berne, qui présente une très-nombreuse collection de livres manuscrits & imprimés, sert assez de preuve contre cette tradition. Le catalogue raisonné que M. Sinner a publié en 1760 & 1770, des manuscrits de cette bibliothèque, en fait connoître le prix. Les historiens des croisades, publiés par Bongars, en 1611, sous le titre de *Arts & Métiers. Tome III.*

Gesta Dei per Francos, sont parmi ce nombre, de même qu'une chronique d'Eusebe, traduite par S. Jérôme, écrite par ordre de Pépin, maire du palais du roi Childébert, qui porte la date de la cinquième année du règne de ce prince; un grand nombre de manuscrits très-anciens d'auteurs classiques; beaucoup d'historiens du moyen âge, & quantité de vieux poëtes & de romanciers français, dont M. Sinner a donné la notice dans les extraits des poésies, publiés à Lausanne en 1759.

L'an 1693 on trouva à propos de mêler & de réunir la bibliothèque de Bongars avec l'ancienne, & l'on en dressa un catalogue général. Elle s'est considérablement augmentée depuis ce temps. Si l'on fait attention à la rareté des livres & au choix, cette bibliothèque peut disputer le prix à d'autres plus nombreuses, mais moins intéressantes.

Bibliothèque de Bâle. Nous avons la description moderne de cette bibliothèque, par un homme bien capable d'en juger, le savant M. de la Croze. Voici ce qu'il nous en dit:

„ La bibliothèque publique de Bâle est belle pour le pays; mais elle ne peut pas être comparée à un grand nombre de bibliothèques de Paris, pour le nombre & pour la rareté des livres. On n'a presque rien à Bâle que des éditions du siècle passé (le seizième); les éditions des peres, d'Angleterre & de Paris, n'y sont point; & si l'on en excepte la bibliothèque des peres de Lyon, les conciles du Louvre & quelques éditions de Froben, il n'y a rien dont on puisse faire une grande estime. Il n'en est pas de même des manuscrits, il y en a de fort beaux & de fort anciens.

„ J'y ai vu entr'autres une Bible du neuvième siècle en trois volumes *in-fol.* Elle est belle, mais elle a été négligée, & il y manque quelques livres de l'Écriture, entr'autres les psaumes. Le fameux passage de la Trinité dans l'épître de Saint Jean ne s'y trouve point, non plus que dans la plupart des manuscrits grecs & latins de ce temps-là. Il y a aussi deux volumes *in-4°* du même siècle, dont chacun comprend les quatre évangéliſtes en latin, avec les canons d'Eusebe & la préface de S. Jérôme. On ne peut rien voir de mieux écrit que ces deux livres: l'un est entier & assez bien conservé, & l'autre fort défectueux, quelqu'un ayant coupé les feuilles par où commence chacun des évangéliſtes.

„ Je serois trop long si je parlois de tous les manuscrits qui sont dans cette bibliothèque; mais comme il n'y a eu guère d'étrangers qui les aient tant vus que moi, & que même les gens du pays les connoissent peu, j'ajouterai encore quelques lignes à ce que j'ai dit. M. Patin qui a visité autrefois cette bibliothèque, n'en ayant presque remarqué que ce qui étoit le moins digne de l'être, n'en a parlé que superficiellement.

„ On ne peut rien voir de si beau qu'un Saint
Nonna

„ Augustin, *forma quadrata*. Il est écrit par
 „ vertiers, ce qui faisoit autrefois toute sa dis-
 „ tinction; mais depuis on y a ajouté des points &
 „ des virgules. Ce manuscrit est du VIII^e siècle.
 „ Il y en a d'Isidore de Séville du IX^e siècle, &
 „ de quelques peres, moins considérables par leur
 „ rareté que par leur antiquité. Le texte grec
 „ des Évangiles *in-4^o* dont parle M. Patin, est
 „ sans doute beau, mais il a eu tort de le faire
 „ de la même antiquité que les épitres de S.
 „ Paul de l'abbaye de S. Germain; il est plus
 „ nouveau de cent ans pour le moins, & est peut-
 „ être du VIII^e siècle.

„ Il y a un manuscrit dans la même biblio-
 „ theque, qui contient tout le nouveau testament
 „ dans un ordre différent de celui qu'on suit d'ordi-
 „ naire. Ce manuscrit est moins ancien que celui
 „ dont je viens de parler. Le jugement de la
 „ femme adultère n'est point dans le texte, quoi-
 „ que le copiste l'ait renvoyé à la fin du manu-
 „ scrit où il se trouve avec cette remarque, qu'on
 „ ne le trouvoit que dans peu de manuscrits. Il
 „ est néanmoins tout entier dans l'autre manuscrit
 „ qui est plus ancien; le copiste y a ajouté de
 „ gros affectés à la marge, à peu près de cette
 „ forme. Le 7^e verset du chapitre V de la
 „ 1^{re} épître de S. Jean ne s'y rencontre point. Il
 „ y a plusieurs manuscrits grecs de S. Jean Chry-
 „ sostôme, de S. Athanasie, des commentateurs sur
 „ la Genèse tirés des anciens peres, & qu'on
 „ nomme ordinairement *catena*.

„ Je ne dois point oublier ici un beau psautier
 „ *in-4^o* écrit en grec par un latin, qui y a ajouté
 „ une traduction latine interlinéaire: le latin est
 „ écrit correctement, mais le grec qui est écrit
 „ sans accents, est plein de fautes... Après cela,
 „ ce que j'ai vu de plus curieux est un manuscrit
 „ fort récent, contenant un traité du patriarche
 „ Photius, *qui vivait*, qui n'est point imprimé, à
 „ moins qu'il ne le soit dans les épitres. Plusieurs
 „ discours & sermons d'Eulathe, archevêque de
 „ Thessalonique, forment un autre manuscrit plus
 „ ancien, écrit sur du papier & fort difficile à
 „ lire. J'y ai vu entre autres un discours qui porte
 „ ce titre: *Εὐκλείδης ἐπὶ τῶν μαθημάτων ἀπὸ τοῦ Πτολεμαίου*
 „ *Πτολεμαίου παραβόλων*; ce qui prouve qu'Eulathe
 „ a fait des commentaires sur Pindare, dont je
 „ n'ai point ici dire qu'on eût de connaissance...
 „ On trouve dans le même manuscrit des oraisons
 „ funebres de quelques empereurs de Constantinople,
 „ & plusieurs discours qui pourroient peut-
 „ être servir à l'histoire de ces temps-là.

„ Il y a dans la même bibliothèque divers
 „ auteurs classiques manuscrits, comme Theophraste
 „ grec, avec les scholies anciennes, duquel Camé-
 „ rarius s'est servi pour l'édition latine qu'il a
 „ donnée de cet auteur; un Salluste *in-4^o* du
 „ IX^e siècle, d'une beauté admirable; quelques
 „ Virgile & quelques Ovide anciens; deux Horace,
 „ manuscrits, vieux de cinq à six cents ans. Ils
 „ sont tous remplis de scholies marginales &

„ interlinéaires, de peu de valeur... M. Patin
 „ parle d'un Virgile; c'est un manuscrit moderne,
 „ qui n'est considérable que par la beauté de
 „ l'écriture & des ornemens qu'on y a prodigués.
 „ Ceux qui y chercheront l'alcoran écrit sur du
 „ papier de la Chine, dont Milson parle dans
 „ ses voyages, perdront leurs peines. L'alcoran
 „ dont il s'agit est écrit sur du papier oriental
 „ comme tous les autres, & ce n'est pas une
 „ pièce rare.... Entre les manuscrits modernes
 „ que j'y ai vus, est une histoire de Saladin
 „ *in-fol.* écrite en arabe, & traduite en latin par
 „ un savant de Bâle, qui se nommoit M. Har-
 „ der... Le cabinet d'Amerbach se conserve dans
 „ la même bibliothèque.

„ Il y a plusieurs médailles & plusieurs tableaux
 „ d'Holbein dans le même lieu, &c. J'y ai vu
 „ une traduction du traité de Plutarque de la
 „ main d'Érasme: son testament écrit aussi de sa
 „ main; & une permission qu'il avoit obtenue de
 „ manger de la viande toute sa vie.

„ Entre les ouvrages de la nature & de l'art
 „ que l'on garde dans ce cabinet, ce qui m'a
 „ frappé davantage est une grosse pièce de plomb
 „ que l'on a trouvée depuis quelques années dans
 „ un pré, en un endroit où l'herbe ne croissoit
 „ point, & où l'on fouilla pour en découvrir la
 „ raison. C'est, selon les apparences, un poids
 „ ancien: il y a dessus cette inscription, *Societas*.
 „ S. T. Luc. Ret. Ce morceau de plomb pèse
 „ prodigieusement, & beaucoup plus que ne doit
 „ peser une pièce d'un volume égal à celui-là...
 „ Histoire de la vie & des ouvrages de M. de la
 „ Croze.

„ Venise a une celebre bibliothèque, qu'on nomme
 „ communément la bibliothèque de S. Marc, où
 „ l'on conserve l'Évangile de ce Saint, écrit, à ce
 „ qu'on prétend, de sa propre main; & qui, après
 „ avoir été long-temps à Aquilée où il prêcha la
 „ foi, fut porté à Venise: mais dans le vrai il n'y
 „ en a que quelques cahiers, & encore d'une écriture
 „ si effacée, qu'on ne peut distinguer si c'est du
 „ grec ou du latin. Cette bibliothèque est d'ailleurs
 „ fort riche en manuscrits: celles que le cardinal
 „ Bessarion & Pétrarque léguerent à la république,
 „ sont aussi dans la même ville, & unies à celle
 „ que le sénat a fondée à l'hôtel de la manoir.

„ (II) On voit dans l'antichambre de cette biblio-
 „ theque une superbe galerie de statues, bas-reliefs,
 „ bustes & inscriptions grecques. Dans la bibliothèque
 „ tout y est magnifique, soit que l'on ait égard à
 „ son architecture & à ses peintures, soit que l'on
 „ ait égard au nombre très-considérable de livres
 „ imprimés, & manuscrits grecs qu'elle contient.
 „ Le bibliothécaire est toujours un patricien, des
 „ plus sçavans qu'il y a dans la république. Il y a
 „ de plus un garde à qui est confié le soin de toute
 „ la bibliothèque, & c'est maintenant M. l'Abbé
 „ Jacques Morelli. Ce sçavant a déjà publié une
 „ Dissertation historique de cette bibliothèque, & à
 „ présent il travaille à en perfectionner l'index, publié

l'an 1740, en deux vol. in-fol. par feu M. Antoine-Marie Zanetti.

On trouve aussi à Venise d'autres belles Bibliothèques. Celle des Dominicains des SS. Jean & Paul, celle du couvent vulgairement nommé les *Gesuali*, aussi Dominicains, où l'on conserve très-scrupuleusement la fameuse collection d'Apostolo Zen; celle des Bénédictins de S. Giorgio Maggiore, celle des Sommasques de la Salute & beaucoup d'autres font d'autant plus dignes d'attention qu'elles sont remplies de raretés très-curieuses & de quantité de livres & de manuscrits très-précieux.

Des maisons de patriciens Vénitiens ont aussi de belles bibliothèques. On en voit une dans le palais du Pisani de S. Stefano, magnifique par son architecture & fort considérable par sa quantité de livres, & particulièrement par son musée orné de presque trois cents médaillons d'empereurs Romains. Cette bibliothèque est publique, & la maison Pisani y maintient un Bibliothécaire.

Il y en a une autre dans la maison patricienne Nani de S. Trovaso; elle est des plus célèbres par la rareté de manuscrits de presque toutes les langues; savoir, Hébraïques, Syriques, Chaldaïques, Grecs, Coptes, Illyriques, Arabiques, Turcs, Persans, Malabariques, Latins & Italiens. Le savant chevalier & sénateur M. Jacques Nani, possesseur de la même bibliothèque, en a fait publier le catalogue. Le Pere Abbé Dom Jean-Louis Mingarelli, ex-général des Chanoines Réguliers de S. Sauveur de Bologne, en a fait l'index des manuscrits grecs, & a illustré les très-anciens fragments égyptiens; M. l'Abbé Jacques Morelli, qui est à la garde de la bibliothèque de S. Marc de Venise, en a composé l'index des Latins & Italiens; & M. l'Abbé Simon Alfemani en est l'auteur de celui des Syriques, Arabiques, Persans & Turcs.)

Padoue est pleine de bibliothèques: cette ville a toujours été célèbre par son université, & par le grand nombre de savans qui lui doivent la naissance. On y voit la bibliothèque de S. Justine, celle de S. Antoine, & celle de S. Jean de Latran (a). Sixte de Sienne dit qu'il a vu dans cette dernière une copie de l'épître de S. Paul aux peuples de Laodicée, & qu'il en fit même un extrait.

(II) Outre les bibliothèques ci-dessus nommées il y en a aussi d'autres à Padoue qu'il ne faut pas oublier.

La bibliothèque publique ou la bibliothèque de l'université, placée dans une salle magnifique au palais du capitaine, est une des plus belles & des plus riches. La république de Venise a affecté un revenu annuel fort considérable à l'entretien de cette bibliothèque, & on n'imprime aucun livre dans les états de cette république dont les libraires ne soient obligés de donner un exemplaire: ce qui a fort accru & qui accroît toujours le nombre de ses volumes. Celui à qui le soin de cette bi-

bliothèque est confié, est toujours choisi parmi les savans les plus distingués.

La bibliothèque du Séminaire est fort remarquable par sa vaste étendue, par son grand nombre de livres imprimés & particulièrement par une très-belle collection de livres du siècle XV^e. Elle a été enrichie, l'an 1783, de plus de sept mille volumes par Monseigneur Giustiniani, patricien Vénitien, évêque de cette même ville. Parmi les livres considérables de cette bibliothèque on y trouve ceux de l'imprimerie de ce même Séminaire, laquelle est déjà renommée par la magnificence de ses éditions qui ont paru & qui paroissent toujours de ses presses. C'est une imprimerie très-riche en caractères de toutes les langues orientales: le B. Grégoire Barbados en a été le fondateur.

La bibliothèque de la Cathédrale, la bibliothèque des Cordeliers, celle des Dominicains, celle des Augustiniens, sont aussi des bibliothèques assez belles & assez considérables pour mériter l'attention des savans.

Il y a dans toutes ces bibliothèques grande quantité de manuscrits très-rare & très-précieux. Jacques-Philippe Tomassinus nous en a donné le catalogue dans sa *bibliotheca*.)

Il y en a une magnifique à Ferrare, où l'on voit un grand nombre de manuscrits anciens & d'autres monumens curieux de l'antiquité, comme des statues, des tableaux & des médaillons de la collection de Pierre Ligorius, célèbre architecte, & l'un des plus savans hommes de son siècle.

La bibliothèque de Bologne ou de l'Institut, est d'environ 125 mille volumes: elle est placée dans un vaisseau qui fut commencé en 1741, l'ancien vaisseau se trouvant trop petit pour contenir les différentes collections des livres qui avoient été données à l'Institut. Cette bibliothèque est ouverte tous les jours pendant plusieurs heures de la matinée, à l'exception du mercredi. Elle ne peut manquer d'être très-fréquentée dans une ville d'étude, où l'on se rend de toutes parts pour acquérir des connoissances. Les quatre pièces de cette bibliothèque sont ornées de bustes & de portraits.

L'escalier & l'antichambre de la bibliothèque sont remplis de différentes inscriptions, & il y a trois salles pleines de livres. On y conserve avec vénération 400 volumes de manuscrits du célèbre Aldrovandi, (dont 12 volumes in-folio de Figures de plantes & d'animaux), les manuscrits du Pape Benoît XIV, & ceux du comte Marsigli. On y voit les portraits des hommes illustres & de bienfaiteurs de la bibliothèque, tels que Marsigli le cardinal Monti, & sur-tout le Pape Benoît XIV qui a donné plus de 20 mille volumes. Il y a environ 200 scudi ou 1067 liv. de revenu, qui sont affectés à l'entretien de la bibliothèque.

On prétend que dans celle des Dominicains à Nnnn ii

(a) Cette Bibliothèque n'est plus: en supprimant ce couvent, on a transféré tous ces volumes dans les Bibliothèques publiques de Venise & de Padoue. II)

Bologne, on voit le Pentateuque écrite de la main d'Eldras. Tiffard, dans sa *grammaire hébraïque*, dir l'avoir vu souvent, & qu'il est très-bien écrit sur une seule grande peau : mais Horringer prouve clairement que ce manuscrit n'a jamais été d'Eldras.

À Naples les Dominicains ont une belle bibliothèque, où sont les ouvrages de Pontanus, que sa fille Eugénie donna pour immortaliser la mémoire de son illustre père.

La bibliothèque du roi à Capo di Monte mérite l'attention des curieux.

La bibliothèque de S. Ambroise à Milan fut fondée par le cardinal Frédéric Borromée : elle a plus de dix mille manuscrits recueillis par Autoine Oggiasi. Quelques-uns prétendent qu'elle fut enrichie aux dépens de celle de Pinelli : on peut dire qu'elle n'est inférieure à aucune de celles dont nous avons parlé, puisqu'elle contenoit il y a quelques années 46 mille volumes & 22 mille manuscrits, sans compter ce qu'on y a ajouté depuis.

La bibliothèque du duc de Mantoue peut être mise au nombre des bibliothèques les plus curieuses du monde. Elle souffrit à la vérité beaucoup pendant les guerres d'Italie qui éclatèrent en 1701 ; & sans doute elle a été transportée à Vienne. C'est-là qu'étoit la fameuse plaque de bronze couverte de chiffres égyptiens & d'hieroglyphes, dont le savant Pignorius a donné l'explication.

(II) On ne doit pas oublier la célèbre bibliothèque *Eslenfe* de Modène qui, outre le grand nombre de livres imprimés, est aussi remplie de manuscrits très-rare. C'est de ces manuscrits que le fameux M. Muratori a tiré beaucoup de lumières pour publier son ouvrage intitulé : *Scriptores rerum Italicarum*, & dont le sort à présent, dans la *Storia della Letteratura Italiana*, le très-savant Chevalier Tiraboschi, Bibliothécaire de la même bibliothèque & très-digne successeur du grand Muratori.)

La bibliothèque de Florence contient tout ce qu'il y a de plus brillant, de plus curieux & de plus instructif : elle renferme un nombre prodigieux de livres & de manuscrits les plus rares en toutes sortes de langues, quelques-uns sont d'un prix inflexible : les statues, les médailles, les bustes, & d'autres monuments de l'antiquité y sont sans nombre. Le *Museum Florentinum* peut seul donner une juste idée de ce magnifique cabinet ; & la description de la bibliothèque mériteroit seule un volume à part. Il ne faut pas oublier le manuscrit qui se conserve dans la chapelle de la cour ; c'est l'Evangile de S. Jean qui, à ce qu'on prétend, est écrit de sa propre main.

Il y a deux autres bibliothèques à Florence, dont l'une fut fondée en l'Eglise de S. Laurent par le Pape Clément VII de la famille de Médicis, & est ornée d'un grand nombre de manuscrits hébreux, grecs & latins. L'autre fut fondée par Côme de Médicis dans l'Eglise de S. Marc qui appartient aux Jacobins.

Il y a une très-belle bibliothèque à Pise, qu'on

dit avoir été enrichie de 8000 volumes qu'Alde Maucce légua à l'académie de cette ville.

La bibliothèque du roi de Sardaigne à Turin, est très-curieuse par rapport aux manuscrits du célèbre Pierre Ligorius qui dessina toutes les antiquités de l'Italie.

La bibliothèque du Vatican fut commencée dans le V^e siècle par S. Hilaire, Pape, qui le premier rassembla beaucoup de livres saints dans le palais de Latran. Saint Zacharie y ajouta beaucoup de manuscrits grecs & latins, vers l'an 750. Nicolas V ayant transporté cette bibliothèque au Vatican, vers l'an 1450, envoya des savans dans différens pays pour rassembler de bons livres. A la prise de Constantinople, Caliste III acquit beaucoup de ceux de la bibliothèque impériale. Sixte IV y ajouta quantité de livres & de manuscrits originaux.

Sixte Quinte, vers l'an 1586, établit la bibliothèque dans l'endroit où elle est actuellement, l'augmenta considérablement, & assigna des revenus pour l'augmentation & pour le service de cette bibliothèque. Paul V en prolongea l'appartement dans l'aile droite, & ajouta les archives secrètes. Maximilien de Bavière donna à Grégoire XV la bibliothèque des électeurs Palatins, & Urbain VIII la fit placer dans l'aile gauche ; c'est le plus grand accroissement qu'elle ait reçu. Alexandre VII y réunit encore celle des ducs d'Urbino, & Alexandre VIII celle de la reine Christine. Clément XI fit venir beaucoup de manuscrits arabes, arméniens, syriaques. Clément XII augmenta l'aile gauche jusqu'à deux cents pieds de long, & fit faire de nouvelles armoires où l'on a placé la bibliothèque du marquis Capponi, léguée par son testament en 1747, & beaucoup de vases étrusques achetés des héritiers du cardinal Gualteri. Enfin, Benoît XIV y a formé un cabinet d'antiques, acheté principalement dans la succession du cardinal Carpegna.

L'entrée de la bibliothèque est dans la galerie du Belvédère. L'antichambre est toute remplie par les bureaux des deux gardiens & de sept interprètes (*Scrittori*), établis pour les principales langues de l'Europe, & qui sont attachés à cette bibliothèque. On y a mis les portraits des cardinaux bibliothécaires, parmi lesquels on en voit des plus célèbres, tels que Casanata, Noris, Querini, Passionei, & le bibliothécaire actuel, qui est le cardinal Alexandre Albani.

La grande salle qui fait le principal vaisseau de la bibliothèque, a 196 pieds de long sur 48 de large : elle est partagée par sept piliers qui soutiennent la voûte. On ne croit point en y entrant voir une bibliothèque ; tous les livres sont renfermés dans des armoires, dont les portes sont chargées de différentes peintures d'Antoine Viviani, Paul Baglioni, &c.

Dans la salle qui forme un prolongement de la première, il y a deux longues galeries, à droite & à gauche : on assure qu'elles sont en total une longueur de 300 toises ; elles sont remplies d'ar-

moires qui renferment des livres; mais dans celle de la droite il y a aussi une collection de vases érusques, deux grands planisphères céleste & terrestre, en papier de la Chine, &c. le *Museum Christianum* ou recueil d'antiques, dont le plus grand nombre a rapport au Christianisme. Benoît XIV le forma en 1756, principalement de la succession du Cardinal Carpegna; mais le Pape Clément XIII l'a augmenté de plusieurs raretés, que le commandeur Vettori avoit rassemblées, de plusieurs tombeaux, de camées & de soufres ou empreintes de pierres gravées. On y voit les médaillons dont le célèbre sénateur Buonarroti avoit donné l'explication; des sceaux en plomb de diplômes anciens, rassemblés par François Ficoroni, habile antiquaire; & la collection des monnoies papales, qui a été rassemblée & publiée par Xavier Scilla, de Messine.

On y conserve aussi une belle collection de 350 médailles antiques des empereurs, qui ont été publiées en deux volumes *in-fol.*, à la calographie de la Camera; elles sont monnées sur des tablettes de bois d'Inde; il y a dans chaque trou deux petites pointes, sur lesquelles les médailles peuvent rouler, en sorte qu'on les peut voir facilement des deux côtés; les trous de l'un des côtés de ces tablettes, ont de petits châtres de bronze de la forme de la médaille, ce qui fait un ajustement simple & agréable.

Dans le cabinet des antiques, on remarque un petit bas-relief en camée, qui a un pied deux pouces & demi de long, sur dix pouces & quatre lignes de large; la pierre sur laquelle il est exécuté, a trois couches: la première & la dernière sont de marbre blanc; & celle du milieu de marbre jadisne; le sujet représente le triomphe de Bacchus & d'Ariane, traînés par quatre centaures: c'est une très-belle chose pour l'idée & pour l'exécution; il est gravé dans le livre de Santi Bartoli.

Ulysse, Diomède & le Palladium, petit bas-relief très-bon; un autre petit bas-relief en forme ovale, représentant le triomphe de Junon; il est aussi fort estimé.

Dans la galerie qui est du côté gauche, on trouve d'abord des peintures qui furent faites sous Sixte Quint; elles contiennent d'autres histoires de son règne, telles que l'élevation de l'obélisque du Vatican; on y voit la façade de S. Pierre, dans la forme qu'elle devoit avoir suivant les desseins de Michel-Ange: il n'y avoit point d'antique, c'est une addition que l'on croit y avoir été faite par Pietro Ligorio ou Carlo Maderno. C'est aussi dans cette galerie gauche que sont les livres provenus de la bibliothèque de l'électeur Palatin, du duc d'Urbain & de la reine Christine.

La bibliothèque du Vatican n'a qu'environ 70 mille volumes, dont 40 mille sont des manuscrits; mais elle est unique pour le choix & la rareté de ces derniers. On y voit sur-tout beaucoup de Bibles hébraïques, syriaques, arabes, arméniennes. Une Bible grecque du sixième siècle, en lettres capi-

tales, écrite d'après la version des LXX, &c. qui a servi à l'édition de cette version. Une Bible en hébreu d'une grosseur extraordinaire, qui vient des ducs d'Urbain, dont les juifs de Venise ont voulu donner le poids de l'or. Un manuscrit grec qui contient les actes des Apôtres, en lettres d'or, donné à Innocent VIII par Charlotte reine de Chypre. Un missel très-ancien, écrit du temps de S. Gélase vers l'an 518. Un autre missel où il y a des miniatures de Giulio Clovio, élève de Jules Romain. Un grand bréviaire avec de belles miniatures, qui vient de Mathias Corvinus, roi de Hongrie. Les annales de Baronius, écrites de sa main, en douze volumes. Plusieurs volumes sur l'histoire ecclésiastique, du savant Onofrio Panvinio, Augustin. Un martyrologe singulier par son ancienneté & par ses miniatures. Des manuscrits de S. Thomas & de S. Charles Borromée. Un manuscrit de Plin, avec des miniatures où tous les animaux sont figurés. Un Virgile du cinquième siècle, écrit en lettres capitales, dont les miniatures représentent les Troyens & les Latins avec les habits de leur temps; les peintures ne sont pas bonnes, mais elles ont été gravées admirablement bien par Santi Bartoli; elles sont dans un livre *in-fol.*, qui se vend à la calographie. Un Ténacité de la même ancienneté, qu'on a fait imprimer il y a quelques années. Un autre Ténacité du IX^e siècle, où sont représentés les maîtres des anciens auteurs dans de mauvaises figures. Le Taïle, manuscrit d'une beauté singulière. Le Dante, avec de belles miniatures, Le traité des sept sacrements, composé par Henri VIII, roi d'Angleterre, avant le schisme; il l'envoya à Léon X, avec ces deux vers qui y sont écrits de sa main.

*Anglerum Rex Henricus, Leo decimo, misit
Hoc opus & fidei testem & amicitia.*

Les lettres originales de ce prince à Anne de Boulen; plusieurs papiers écrits de la main de Luther; les vies de Frédéric de Montefeltre, &c. de François-Marie de la Rovere, ducs d'Urbain, ornées de miniatures.

On y conserve beaucoup de livres écrits sur l'écorce du papyrus d'Egypte; mais on n'y voit aucun monument des premiers essais de l'imprimerie.

Il y avoit plusieurs autres belles bibliothèques à Rome, particulièrement celle du cardinal François Barberini, qui contenoit, à ce qu'on prétend, vingt cinq mille volumes imprimés, & cinq mille manuscrits. Il y a aussi les bibliothèques du palais Farnèse, de Sainte Marie *in ara cali*, de Sainte Marie sur la Minerve, des Augustins, des pères de l'Oratoire, des Jésuites, du feu cardinal Mont-alte, du cardinal Sforza; celles des Églises de la Sapienza, de San-Isidore, du collège romain, du prince Borghese, du prince Pamphili, du connétable Colonna, & de plusieurs autres princes, cardinaux, seigneurs, & communau-

étés religieuses, dont quelques-unes sont publiques.

La première & la plus considérable des bibliothèques d'Espagne, est celle de l'Escorial au couvent de S. Laurent, fondée par Charles V, mais considérablement augmentée par Philippe II. Les ornemens de cette bibliothèque sont fort beaux; la porte est d'un travail exquis, & le pavé de marbre; les tablettes sur lesquelles les livres sont rangés sont peintes d'une infinité de couleurs, & toutes de bois des Indes: les livres sont superbement dorés: il y a cinq rangs d'armoires les unes au dessus des autres, où les livres sont gardés; chaque rang a cent pieds de long. On y voit les portraits de Charles V, de Philippe II, Philippe III & Philippe IV, & plusieurs globes dont l'un représente avec beaucoup de précision le cours des astres, eu égard aux différentes positions de la terre. Il y a un nombre infini de manuscrits dans cette bibliothèque, & entre autres l'original du livre de Saint Augustin sur le baptême. Quelques-uns pensent que les originaux de tous les ouvrages de ce père sont à la bibliothèque de l'Escorial, Philippe II les ayant achetés de celui au sort de qui ils tombèrent lors du pillage de la bibliothèque de Muley Cydan, roi de Fez & de Maroc, quand les Espagnols prirent la forteresse de Carache où étoit cette bibliothèque. C'est du moins ce qu'assure Pierre Daviri, dans sa généalogie des rois de Maroc, où il dit que cette bibliothèque contenoit plus de quatre mille volumes arabes sur différens sujets, & qu'ils furent portés à Paris pour y être vendus: mais que les Parisiens n'ayant pas de goût pour cette langue, ils furent ensuite portés à Madrid, où Philippe II les acheta pour sa bibliothèque de l'Escorial.

Il y avoit dans cette bibliothèque près de trois mille manuscrits arabes. Mais l'incendie de 1671 en consuma plus de 1200; de manière qu'aujourd'hui la collection des manuscrits arabes ne monte qu'à 1800. M. Cañiz, bibliothécaire, nous en a donné un catalogue sous le titre de *Bibliotheca Hispano-Escorialensis*, dont le deuxième volume n'a pas encore paru. Le premier tome contient les manuscrits de rhétorique, de poésie, de philosophie, de politique, de médecine, d'histoire naturelle, de jurisprudence, de théologie, de philologie, & les dictionnaires; ce qui fait voir que les arabes avoient aussi du goût pour les compilations alphabétiques. Le tome II doit contenir les manuscrits qui regardent la géographie & l'histoire. Il y a aussi nombre de manuscrits grecs & latins: en un mot, c'est une des plus belles bibliothèques du monde.

Quelques-uns prétendent qu'elle a été augmentée par les livres du cardinal Sirlet, archevêque de Saragosse, & d'un ambassadeur Espagnol; ce qui l'a rendue beaucoup plus parfaite: mais la plus grande partie fut brûlée par l'incendie de 1671.

Il y avoit anciennement une très-magnifique bibliothèque dans la ville de Cordoue, fondée

par les Maures; avec une célèbre académie où l'on enseignoit toutes les sciences en arabe. Elle fut pillée par les Espagnols lorsque Ferdinand chassa les Maures d'Espagne, où ils avoient régné plus de 600 ans.

Ferdinand Colomb, fils de Christophe Colomb, qui découvrit le premier l'Amérique, fonda une très-belle bibliothèque, en quoi il fut aidé par le célèbre Clénard.

Ferdinand Nonius, qu'on prétend avoir le premier enseigné le grec en Espagne, fonda une grande & curieuse bibliothèque, dans laquelle il y avoit beaucoup de manuscrits grecs qu'il acheta fort cher en Italie. D'Italie il alla en Espagne, où il enseigna le grec & le latin à Alcalá, de Henarés, & ensuite à Salamanque, & laissa sa bibliothèque à l'université de cette ville.

L'Espagne fut encore enrichie de la magnifique bibliothèque du cardinal Ximenes à Alcalá, où il fonda aussi une université qui est devenue très-célèbre. C'est au même cardinal qu'on a l'obligation de la version de la Bible connue sous le nom de la *Complutensienne*.

Il y avoit aussi en Espagne plusieurs particuliers qui avoient de belles bibliothèques; telles étoient celles d'Arias Montanus, d'Antonius Augustinus, savant archevêque de Tarragone, de Michel Tomalius, & autres.

Le grand nombre de savans & d'hommes versés dans les différens genres de littérature, qui ont de tout temps fait regarder la France comme une des nations les plus éclairées, ne laisse aucun lieu de douter qu'elle ait été aussi la plus riche en bibliothèques: on ne s'y est pas contenté d'entasser des livres, on les a choisis avec goût & discernement. Les auteurs les plus accrédités ont rendu ce témoignage honorable aux bibliothèques des premiers Gaulois: ceux qui voudroient en douter, en trouveront des preuves incontestables dans l'*Histoire littéraire de la France* par les RR. PP. Bénédictins, ouvrage où regne la plus profonde érudition. Nous pourrions faire ici une longue énumération de ces anciennes bibliothèques; mais nous nous contenterons d'en nommer quelques-unes, pour ne pas entrer dans un détail peu intéressant pour le plus grand nombre de nos lecteurs. La plus riche & la plus considérable de ces anciennes bibliothèques, étoit celle qu'avait Tonacne Ferréal dans la belle maison de Prusiane, sur les bords de la rivière du Gardon, entre Nîmes & Clermont en Auvergne. Le choix & l'arrangement de cette bibliothèque faisoit voir le bon goût de ce seigneur, & son amour pour le bel ordre: elle étoit partagée en trois classes avec beaucoup d'art; la première étoit composée des livres de piété à l'usage du sexe dévot, rangés aux côtés des sièges destinés aux dames; la seconde contenoit des livres de littérature, & servoit aux hommes; enfin, dans la troisième classe étoient les livres communs aux deux sexes. Il ne faut pas s'imaginer que cette bibliothèque fut seulement pour une vaine

parade; les personnes qui se trouvoient dans la maison en faisoient un usage réel & journalier: on y employoit à la lecture une partie de la matinée, & on s'entretenoit pendant le tepas de ce qu'on avoit lu, en joignant ainsi dans les discours l'érudition à la gaieté de la conversation.

Chaque monastère avoit aussi dans son établissement une bibliothèque, & un moine préposé pour en prendre soin. C'est ce que portoit la règle de Tarnat & celle de S. Benoît. Rien dans la suite des temps ne devint plus célèbre que les bibliothèques des moines: on y conservoit les livres de plusieurs siècles dont on avoit soin de renouveler les exemplaires; & sans ces bibliothèques il ne nous resteroit guère d'ouvrages des anciens. C'est de là en effet que sont sortis presque tous ces excellents manuscrits qu'on voit aujourd'hui en Europe, & d'après lesquels on a donné au public, depuis l'invention de l'imprimerie, tant d'excellents ouvrages en tout genre de littérature.

Dès le VI^e siècle on commença dans quelques monastères à substituer au travail pénible de l'agriculture, l'occupation de copier les anciens livres & d'en composer de nouveaux. C'étoit l'emploi le plus ordinaire, & même l'unique, des premiers cénobites de Marmoutier. On regardoit alors un monastère qui n'auroit pas eu de bibliothèque, comme un fort ou un camp dépourvu de ce qui lui étoit le plus nécessaire pour sa défense: *castrum sine armario, quasi castrum sine armamentario*. Il nous reste encore de précieux monumens de cette sage & utile occupation dans les abbayes de Cîteaux & de Clairvaux, ainsi que dans la plus grande partie des abbayes de l'ordre de S. Benoît.

Les plus célèbres bibliothèques des derniers temps ont été celles de M. Thou, de M. le Tellier, archevêque de Reims, de M. Butreau, fort riche en livres sur l'histoire de France, de M. de Coastlin, abondante en manuscrits grecs; de M. de Baluze, dont il fera parlé tout-à-l'heure à l'occasion de celle du roi; de M. Dufay, du cardinal Dubois, de M. Colbert, du comte d'Hoym, de M. le Maréchal d'Étrées, de Messieurs Bigot, de M. Danty d'Isnard, de M. Turgot de S. Clair, de M. Burette, & de M. l'abbé de Rothelin. Nous n'entrons dans aucun détail sur le mérite de ces différentes bibliothèques, parce que les catalogues en existent, & qu'ils ont été faits par de fort savans hommes. On a encore aujourd'hui en France des bibliothèques qui ne le cèdent point à celles que nous venons de nommer: les unes sont publiques, les autres sont particulières.

Les bibliothèques publiques sont celle du roi, dont nous allons donner l'histoire, celles de S. Victor, du collège Mazarin, de la Doctrine Chrétienne, des Avocats, & de S. Germain des Prés: celle-ci est une des plus considérables, par le nombre & par le mérite des anciens manuscrits qu'elle possède: elle a été augmentée en 1718 des livres de M. L. d'Étrées, & en 1720 de ceux

de M. l'abbé Renaudot. M. le cardinal de Gênes légua sa bibliothèque à cette abbaye en 1744, sous la condition que le public en jouiroit une fois la semaine. M. l'évêque de Metz, duc de Coastlin, lui a aussi légué un nombre considérable de manuscrits, qui avoient appartenu ci-devant au chancelier Séguier.

De la bibliothèque du roi de France.

Après avoir parlé des principales bibliothèques connues dans le monde, nous finirons par celle du roi de France, la plus riche & la plus magnifique qui ait jamais existé. L'origine en est assez obscure: formée d'abord d'un nombre peu considérable de volumes, il n'est pas aisé de déterminer auquel des rois de France elle doit sa fondation. Ce n'est qu'après une longue suite d'années & de diverses révolutions, qu'elle est enfin parvenue à ce degré de magnificence & à cette espèce d'immensité, qui éterniseront à jamais l'amour du roi pour les Lettres, & la protection que ses Ministres leur ont accordée.

Quand on supposeroit qu'avant le XIV^e siècle, les livres des rois de France ont été en assez grand nombre pour mériter le nom de bibliothèques, il n'en seroit pas moins vrai que ces bibliothèques ne subsistoient que pendant la vie de ces princes: ils en dispoient à leur gré; & presque toujours dissipés à leur mort, il n'en passoit guère à leurs successeurs, que ce qui avoit été à l'usage de leur chapelle. S. Louis qui en avoit rassemblé une assez nombreuse, ne la laissa point à ses enfans; il en fit quatre portions égales, non compris les livres de sa chapelle, & la légua aux Jacobins & aux Cordeliers de Paris, à l'abbaye de Royaumont, & aux Jacobins de Compiègne. Philippe le Bel & ses trois fils en firent de même; ce n'est donc qu'aux régnes suivans qu'on peut rapporter l'établissement d'une bibliothèque royale, fixe, permanente, destinée à l'usage du public, en un mot comme inaliénable, & comme une des plus précieuses portions des meubles de la couronne. Charles V dont les trésors littéraires consistaient en un fort petit nombre de livres qu'avait eus le roi Jean son prédécesseur, est celui à qui l'on croit devoir les premiers fondemens de la bibliothèque royale d'aujourd'hui. Il étoit savant; son goût pour la lecture lui fit chercher tous les moyens d'acquérir des livres, aussi sa bibliothèque fut-elle considérablement augmentée en peu de temps. Ce prince toujours attentif au progrès des lettres, ne se contenta pas d'avoir rassemblé des livres pour sa propre instruction; il voulut que ses sujets en profitassent, & légua sa bibliothèque dans une des tours du Louvre, qui, pour cette raison, fut appelée *la tour de la librairie*. Afin que l'on pût y travailler à toute heure, il ordonna qu'on pendît à la voûte trente petits chandeliers & une lampe d'argent. Cette bibliothèque étoit composée d'environ 600 volumes,

nombre remarquable dans un temps où les lettres n'avoient fait encore que de médiocres progrès en France, & où par conséquent les livres devoient être assez rares.

Ce prince tiroit quelquefois des livres de sa bibliothèque du Louvre, & les faisoit porter dans ses différentes maisons royales. Charles VI, son fils & son successeur, tira aussi de sa bibliothèque plusieurs livres qui n'y rentrèrent plus : mais ces pertes furent réparées par les acquisitions qu'il faisoit de temps en temps. Cette bibliothèque resta à peu près dans le même état jusqu'au règne de Charles VII, où par une suite des malheurs dont le royaume fut accablé, elle fut totalement dissipée ; du moins n'en parut-il de long-temps aucun vestige.

Louis XI, dont le règne fut plus tranquille, donna beaucoup d'attention au bien des lettres ; il eut soin de rassembler, autant qu'il le put, les débris de la librairie du Louvre ; il s'en forma une bibliothèque qu'il augmenta depuis des livres de Charles de France, son frère ; & selon toute apparence de ceux des ducs de Bourgogne, dont il réunit le duché à la couronne.

Charles VIII, sans être savant, eut du goût pour les livres ; il en ajouta beaucoup à ceux que son père avoit rassemblés, & singulièrement une grande partie de la bibliothèque de Naples, qu'il fit transporter en France, après sa conquête. On distingue encore aujourd'hui, parmi les livres de la bibliothèque du roi de France, ceux des rois de Naples & des seigneurs Napolitains par les armoiries, les souscriptions, les signatures ou quelques autres marques.

Tandis que Louis XI & Charles VIII rassembloient ainsi le plus de livres qui leur étoit possible, les deux princes de la maison d'Orléans, Charles, & Jean comte d'Angoulême, son frère, revenus d'Angleterre après plus de vingt-cinq ans de prison, jetèrent, le premier à Blois & le second à Angoulême, les fondemens de deux bibliothèques, qui devinrent bientôt royales, & qui firent oublier la perte qu'on avoit faite, par la dispersion des livres de la tour du Louvre, dont on croit que la plus grande partie avoit été enlevée par le duc de Bedford. Charles en racheta en Angleterre environ soixante volumes, qui furent apportés au château de Blois, & réunis à ceux qui y étoient déjà en assez grand nombre.

Louis XII, fils de Charles, duc d'Orléans, étant parvenu à la couronne, y réunit la bibliothèque de Blois, au milieu de laquelle il avoit été, pour ainsi dire, élevé ; & c'est peut-être par cette considération qu'il ne voulut pas qu'elle changeât de lieu. Il y fit transporter les livres de ses deux prédécesseurs Louis XI & Charles VIII, & pendant tout le cours de son règne il s'appliqua à augmenter ce trésor, qui devint encore bien plus considérable lorsqu'il y eut fait entrer la bibliothèque que les Visconti & les Sforza, ducs de Milan, avoient établie à Pavie, & en outre

les livres qui avoient appartenu au célèbre Pétrarque. Rien n'est au dessus des éloges que les écrivains de ce temps-là font de la bibliothèque de Blois ; elle étoit l'admiration non seulement de la France, mais encore de l'Italie.

François I, après avoir augmenté la bibliothèque de Blois, la réunit en 1544 à celle qu'il avoit commencée d'établir au château de Fontainebleau plusieurs années auparavant : une augmentation si considérable donna un grand lustre à la bibliothèque de Fontainebleau, qui étoit déjà par elle-même assez riche. François I avoit fait acheter en Italie beaucoup de manuscrits grecs par Jérôme Fondule, homme de lettres, en grande réputation dans ce temps-là ; il en fit encore acheter depuis par ses ambassadeurs à Rome & à Venise. Ces ministres s'aquiterent de leur commission avec beaucoup de soin & d'intelligence ; cependant ces différentes acquisitions ne formoient pas au delà de 400 volumes, avec une quarantaine de manuscrits orientaux. On peut juger de là combien les livres étoient encore peu communs alors, puisqu'un prince qui les recherchoit avec tant d'empressement, qui n'épargnoit aucune dépense, & qui employoit les plus habiles gens pour en amasser, n'en avoit cependant pu rassembler qu'un si petit nombre, en comparaison de ce qui s'en est répandu en France dans la suite.

La passion de François I pour les manuscrits grecs, lui fit négliger les latins & les ouvrages en langues vulgaires étrangères. A l'égard des livres français qu'il fit mettre dans sa bibliothèque, on en peut faire cinq classes différentes : ceux qui ont été écrits avant son règne ; ceux qui lui ont été dédiés ; les livres qui ont été faits pour son usage, ou qui lui ont été donnés par les auteurs ; les livres de Louise de Savoie, sa mère ; & enfin ceux de Marguerite de Valois, sa sœur : ce qui ne fait qu'à peu près 70 volumes.

Jusqu'alors il n'y avoit eu, pour prendre soin de la bibliothèque royale qu'un simple garde en titre. François I créa la charge de bibliothécaire en chef, qu'on appela long-temps, & qui dans ses provisions s'appelle encore *maître de la librairie du roi*.

Guillaume Budé fut pourvu le premier de cet emploi, & ce choix fit également honneur au prince & à l'homme de lettres. Pierre du Chastel ou Châtellain lui succéda ; c'étoit un homme fort versé dans les langues grecque & latine ; il mourut en 1552, & la place fut remplie, sous Henri II, par Pierre de Montdoré, conseiller au grand-conseil, homme très-savant, sur-tout dans les mathématiques. La bibliothèque de Fontainebleau paroit n'avoir reçu que de médiocres accroissemens sous les règnes des trois fils de Henri II, à cause, sans doute, des troubles & des divisions que le prétexte de la religion excita alors dans le royaume. Montdoré, ce savant homme, soupçonné & accusé de donner dans les opinions nouvelles en matière de religion, s'enfuit de Paris en 1567, & se retira à Sancerre en Berry, où il mourut de chagrin.

grin trois ans après. Jacques Amyot, qui avoit été précepteur de Charles IX & des princes ses freres, fut pourvu, après l'élevation de Monndoré, de la charge de maître de la librairie. Le temps de son exercice ne fut rien moins que favorable aux arts & aux sciences: on ne croit pas, qu'excepté quelques livres donnés à Henri III, la bibliothèque royale ait été augmentée d'autres livres que de ceux de privilège. Tout ce que put faire Amyot, ce fut d'y donner entrée aux savans, & de leur communiquer avec facilité l'usage des manuscrits dont ils avoient besoin. Il mourut en 1593, & sa charge passa au président Jacques-Auguste de Thou, si célèbre par l'histoire de son temps qu'il a écrite.

Henri IV ne pouvoit faire un choix plus honorable aux lettres: mais les commencemens de son regne ne furent pas assez paisibles, pour lui permettre de leur rendre le lustre qu'elles avoient perdu pendant les guerres civiles. Sa bibliothèque souffrit quelque perte de la part des factieux; pour prévenir de plus grandes dissipations, Henri IV, en 1595, fit transporter au collège de Clermont à Paris la bibliothèque de Fontainebleau, dont le commun des savans n'étoit pas assez à portée de profiter. Les livres furent à peine arrivés à Paris, qu'on y joignit le beau manuscrit de la grande Bible de Charles le Chauve. Cet exemplaire, l'un des plus précieux monumens littéraires du zèle des rois de France de la seconde race pour la religion, avoit été conservé depuis le regne de cet empereur, dans l'abbaye de S. Denis. Quelques années auparavant le président de Thou avoit engagé Henri IV à acquérir la bibliothèque de Catherine de Médicis, composée de 800 manuscrits grecs & latins; mais différentes circonstances firent que cette acquisition ne put être terminée qu'en 1599. Quatre ans après l'acquisition des manuscrits de la reine Catherine de Médicis, la bibliothèque passa du collège de Clermont chez les Cordeliers, où elle demeura quelques années en dépôt. Le président de Thou mourut en 1617; & François de Thou son fils aîné, qui n'avoit que neuf ans, hérita de la charge de maître de la librairie.

Pendant la minorité du jeune bibliothécaire, la direction de la bibliothèque du roi fut confiée à Nicolas Rigault, connu par divers ouvrages élimés. La bibliothèque royale s'enrichit peu sous le regne de Louis XIII; elle ne fit d'acquisitions un peu considérables, que les manuscrits de Philippe Hurault, évêque de Chartres, au nombre d'environ 418 volumes, & 100 beaux manuscrits syriaques, arabes, turcs & persans, achetés, aussi bien que des caractères syriaques, arabes & persans, avec les manuscrits toutes frappés, des hérétiques de M. de Breves, qui avoit été ambassadeur à Constantinople. Ce ne fut que sous le regne de Louis XIII, que la bibliothèque royale fut retirée des Cordeliers, pour être mise dans une grande maison de la rue de la Harpe, appartenante à ces religieux.

Arts & Mœurs, Tome III.

François de Thou ayant été décapité en 1642, l'illustre Jérôme Bignon, dont le nom seul fait l'éloge, lui succéda dans la charge de maître de la librairie. Il obtint en 1651, pour son fils aîné, nommé Jérôme comme lui, la survivance de cette charge. Quelques années après, M. Colbert, qui méditoit déjà ses grands projets, fit donner à son frere, Nicolas Colbert, la place de garde de la librairie, vacante par la mort de Jacques Dupuy. Celui-ci légua sa bibliothèque au roi. Louis XIV l'accepta par lettres patentes, registrées au parlement le 16 avril 1657.

Hippolyte, comte de Béthune, fit présent au roi, à peu près dans le même temps, d'une collection fort curieuse de manuscrits modernes, au nombre de 1923 volumes, dont plus de 950 sont remplis de lettres & de pieces originales sur l'histoire de France.

À son zèle également vif pour le progrès des sciences & pour la gloire de son maître, M. Colbert joignoit une passion extraordinaire pour les livres: il commençoit alors à fonder cette célèbre bibliothèque, jusqu'à ces derniers temps la rivale de la bibliothèque du roi: mais l'attention qu'il eut aux intérêts de l'une, ne l'empêcha pas de veiller aux intérêts de l'autre. La bibliothèque du roi est redevable à ce ministre des acquisitions les plus importantes. Nous n'entrerons point ici dans le détail de ces diverses acquisitions: ceux qui voudront les connoître dans toute leur étendue, pourront lire le mémoire historique sur la bibliothèque du roi de France, à la tête du catalogue, pag. 26 & suiv. Une des plus précieuses est celle des manuscrits de Brienne; c'est un recueil de pieces concernant les affaires de l'état, qu'Antoine de Lomenie, secrétaire d'état, avoit rassemblés avec beaucoup de soin en 340 volumes.

M. Colbert trouvant que la bibliothèque du roi étoit devenue trop nombreuse pour rester commodément dans la maison de la rue de la Harpe, la fit transporter en 1666 dans deux maisons de la rue Vivienne qui lui appartenoient. L'année suivante le cabinet des médailles, dans lequel étoit le grand recueil des estampes de l'abbé de Marolles, & autres raretés, fut retiré du Louvre & réuni à la bibliothèque du roi, dont ils font encore aujourd'hui une des plus brillantes parties. Après la disgrâce de M. Fouquet, sa bibliothèque ainsi que ses autres effets, fut saisie & vendue. Le roi en fit acheter un peu plus de 1300 volumes, outre le recueil de l'histoire d'Italie.

Il n'étoit pas possible que tant de livres imprimés joints aux anciens, avec les deux exemplaires des livres de privilège que fournissent les libraires, ne donnassent beaucoup de doubles: ce fonds seroit devenu aussi embarrassant qu'inutile, si on n'avoit songé à s'en débarrasser par des échanges. Ce fut par ce moyen qu'on fit en 1668 l'acquisition de tout les manuscrits, & d'un grand nombre de livres imprimés qui étoient dans la bibliothèque du cardinal Mazarin. Dans le nombre de ces ma-

O o o o

manuscrits, qui étoit de 2156, il y en avoit 102 en langue hébraïque, 343 en arabe, samaritain, persan, turc, & autres langues orientales; le reste étoit en langue grecque, latine, italienne, françoise, espagnole, &c. Les livres imprimés étoient au nombre de 3678. La bibliothèque du roi s'enrichit encore peu après par l'acquisition que l'on fit à Leyde d'une partie des livres du savant Jacques Goltius, & par celle de plus de 1200 volumes manuscrits ou imprimés de la bibliothèque de M. Gilbert Gaumin, doyen des maîtres des requêtes, qui s'étoit particulièrement appliqué à l'étude & à la recherche des livres orientaux.

Ce n'étoit pas seulement à Paris que M. Colbert faisoit faire des achats de livres pour le roi; il fit rechercher dans le Levant les meilleurs manuscrits anciens en grec, en arabe, en persan, & autres langues orientales. Il établit dans les différentes cours de l'Europe des correspondances, au moyen desquelles ce ministre vigilant procura à la bibliothèque du roi des trésors de toute espèce.

L'année 1670 vit établir dans la bibliothèque royale un fonds nouveau, bien capable de la décorer & d'éterniser la magnificence de Louis XIV: ce sont les belles estampes que sa Majesté fit graver, & qui servent encore aujourd'hui aux présens d'étampes que le roi fait aux princes, aux ministres étrangers, & aux personnes de distinction qu'il lui plaît d'en gratifier. La bibliothèque du roi perdit M. Colbert en 1683. M. de Louvois comme surintendant des bâtimens, y exerça la même autorité que son prédécesseur, & acheta de M. Bignon, conseiller d'état, la charge de maître de la librairie, à laquelle fut réunie celle de garde de la librairie, dont s'étoient démis volontairement MM. Colbert. Les provisions de ces deux charges réunies furent expédiées en 1684, en faveur de Camille le Tellier, qu'on a appelé l'Abbé de Louvois.

M. de Louvois fit, pour procurer à la bibliothèque du roi de nouvelles richesses, ce qu'avoit fait M. Colbert. Il y employa les ministres dans les cours étrangères; & en effet on en reçut dans les années 1685, 1686, 1687, pour des sommes considérables. Le pere Mabillon, qui voyageoit en Italie, fut chargé par le roi d'y rassembler tout ce qu'il pourroit de livres; il s'acquitta de sa commission avec tant de zèle & d'exactitude, qu'en moins de deux ans il procura à la bibliothèque royale près de 4000 volumes imprimés.

La mort de M. de Louvois arrivée en 1691, apporta quelque changement à la bibliothèque du roi. La charge de maître de la librairie avoit été exercée jusqu'alors sous l'autorité & la direction du surintendant des bâtimens: mais le roi fit un règlement en juillet 1691, par lequel il ordonna que M. l'abbé de Louvois en jouiroit & feroit les fonctions de maître de la librairie, intendant & garde du cabinet des livres, manuscrits, médailles, &c. & garde de la bibliothèque royale, sous l'autorité de sa Majesté seulement.

En 1697, le P. Bouvet, Jésuite Missionnaire, apporta 49 volumes Chinois, que l'empereur de la Chine envoyoit en présent au roi de France. C'est ce petit nombre de volumes qui a donné lieu au peu de littérature chinoise que l'on a cultivée en France: mais il s'est depuis considérablement multiplié. Nous ne saurions pas si nous voulions entrer dans le détail de toutes les acquisitions de la bibliothèque royale, & des présens sans nombre qui lui ont été faits. À l'avènement de Louis XIV à la couronne, la bibliothèque étoit tout au plus de 5000 volumes; & à sa mort, il s'y en trouva plus de 70,000, sans compter le fond des Planches gravées & des estampes: accroissement immense & qui étonneroit si l'on n'avoit vu depuis la même bibliothèque recevoir à proportion des augmentations plus considérables.

L'heureuse inclination de Louis XV à protéger les lettres & les sciences, à l'exemple de son bis-aïeul; l'empressement des ministres à se conformer aux vues de sa Majesté; l'attention du bibliothécaire & de ceux qui sont sous ses ordres à profiter des circonstances, en ne laissant, autant qu'il est en eux, échapper aucune occasion d'acquiescer; enfin, la longue durée de la paix, tout semble avoir conspiré dans le cours du dernier règne à accumuler richesses sur richesses dans un trésor, qui déjà du temps de Louis XIV n'avoit rien qui lui fût comparable.

Parmi les livres du cabinet de Gaston d'Orléans, légués au roi en 1660, il s'étoit trouvé quelques volumes de plantes & d'animaux que ce prince avoit fait peindre en miniature sur des feuilles détachées de vélin par Nicolas Robert, dont personne n'a égalé le pinceau pour ces sortes de sujets: ce travail a été continué sous M. Colbert, & jusqu'en 1718, temps auquel on a cessé d'augmenter ce magnifique recueil. Depuis quelques années il a été repris avec beaucoup de succès, & forme aujourd'hui une suite de plus de deux mille cinq cents feuilles, représentant des fleurs, des oiseaux, des animaux, & des papillons.

La bibliothèque du roi perdit en 1718 M. l'abbé de Louvois, & M. l'abbé Bignon lui succéda. Les sciences & les lettres ne virent pas sans espérance un homme qu'elles regardoient comme leur protecteur, élevé à un poste si brillant. M. l'abbé Bignon presque aussitôt après sa nomination, se défit de la bibliothèque particulière pour ne s'occuper plus que de celle du roi, à laquelle il donna une collection assez ample & fort curieuse de livres chinois, tartares & indiens qu'il avoit. Il signala son zèle pour la bibliothèque du roi dès les premiers jours de son exercice, par l'acquisition des manuscrits de M. de la Mare & de ceux de M. Baluze, au nombre de plus de mille. Le grand nombre de livres dont se trouvoit composée la bibliothèque du roi, rendoit comme impossible l'ordre qu'on auroit voulu leur donner

dans les deux maisons de la rue Vivienne : M. l'abbé de Louvois l'avoir représenté plusieurs fois ; & dès le commencement de la régence il avoit été arrêté de mettre la bibliothèque dans la grande galerie du Louvre : mais l'arrivée de l'infante dérangea ce projet , parce qu'elle devoit occuper le Louvre .

M. l'abbé Bignon en 1711 profita de la décadence de ce qu'on appelloit alors le *système*, pour engager M. le Régent à ordonner que la bibliothèque du roi fût placée à l'hôtel de Nevers rue de Richelieu , où avoit été la banque . Sur les ordres du prince , on y transporta sans délai tout ce que l'on put de livres : mais les différentes difficultés qui se présentèrent , furent cause qu'on ne put obtenir qu'en 1724 des lettres patentes , par lesquelles sa Majesté affecta à perpétuité cet hôtel au logement de sa bibliothèque . Personne n'ignore la magnificence avec laquelle ont été décorés les valls appartemens qu'occupent aujourd'hui les livres du roi : c'est le spectacle le plus noble & le plus brillant que l'Europe offre en ce genre . M. l'abbé Sallier , professeur royal en langue hébraïque , de l'académie des inscriptions & belles lettres de Paris , l'un des quarante de l'académie française , & nommé en 1726 commis à la garde des livres manuscrits , ainsi que M. Mélor , aussi membre de l'académie des belles lettres , sont de tous les hommes de lettres attachés à la bibliothèque du roi , ceux qui lui ont rendu les plus grands services . La magnificence des bâtimens est due , pour la plus grande partie , à leurs sollicitations : le bel ordre que l'on admire dans l'arrangement des livres , ainsi que dans l'excellent catalogue qui en a été fait , est dû à leurs connoissances : les accroissemens prodigieux qu'elle a reçus depuis 25 ans , à leur zèle ; l'utilité facilité de puiser dans ce trésor littéraire , à leur amour pour les lettres , & à l'estime particulière qu'ils portent à tous ceux qui les cultivent . C'est du *Mémoire historique* que ces deux savans hommes ont mis à la tête du catalogue de la bibliothèque du roi , que nous avons extrait tout ce qui la concerne dans cet article . Nous invitons à le lire ceux qui voudront connoître dans un plus grand détail les progrès & les accroissemens de cette immense bibliothèque .

Pendant le cours de l'année 1728 , il entra dans la bibliothèque du roi beaucoup de livres imprimés : il en vint de Lisbonne , donnés par MM. les comtes d'Ériceira ; il en vint aussi des foires de Leipzig & de Francfort pour une somme considérable . La plus importante des acquisitions de cette année fut faite par M. l'abbé Sallier , à la vente de la bibliothèque Colbert : elle consistoit en plus de mille volumes . Mais de quelque mérite que pussent être de telles augmentations , elles n'ont pas l'éclat de celle que le ministère se proposoit en 1728 .

L'établissement d'une imprimerie Turque à Constantinople , avoit fait naître en 1727 à M. l'ab-

bé Bignon , l'idée de s'adresser , pour avoir les livres qui sortiroient de cette imprimerie , à Zaid Aga , lequel , disoit-on , en avoit été nommé le directeur , & pour avoir le catalogue des manuscrits grecs & autres qui pourroient être dans la bibliothèque du Grand Seigneur . M. l'abbé Bignon l'avoit connu en 1721 , pendant qu'il étoit à Paris à la suite de Mehmet Effendi son pere , ambassadeur de la Porte . Zaid Aga promit les livres qui étoient actuellement sous la presse : mais il s'excusa sur l'envoi du catalogue , en assurant qu'il n'y avoit personne à Constantinople assez habile pour le faire . M. l'abbé Bignon communiqua cette réponse à M. le comte de Maurepas , qui prenoit trop à cœur les intérêts de la bibliothèque du roi pour ne pas saisir avec empressement & avec zèle cette occasion de le servir . Il fut arrêté que la difficulté d'envoyer le catalogue demandé , n'étant fondée que sur l'impuissance de trouver des sujets capables de le composer , on enverroit à Constantinople des savans , qui , en se chargeant de le faire , pourroient voir & examiner de près cette bibliothèque .

Ce n'eût pas qu'on fût persuadé à la cour que la bibliothèque tant vantée des empereurs Grecs existât encore ; mais on vouloit s'assurer de la vérité ou de la fausseté du fait : d'ailleurs , le voyage qu'on projetait avoit un objet qui paroissoit moins incertain ; c'étoit de recueillir tout ce qui pouvoit rester des monumens de l'antiquité dans le Levant , en manuscrits , en médailles , en inscriptions , &c.

M. l'abbé Sevin & M. l'abbé de Fourmont , tous deux de l'académie des inscriptions & belles lettres de Paris , furent chargés de cette commission . Ils arrivèrent au mois de décembre 1728 à Constantinople : mais ils ne purent obtenir l'entrée de la bibliothèque du Grand Seigneur ; ils apprirent seulement par des gens dignes de foi , qu'elle ne renfermoit que des livres turcs & arabes , & nul manuscrit grec ou latin ; & ils se bornèrent à l'autre objet de leur voyage . M. l'abbé Fourmont parcourut la Grece pour y détacher des inscriptions & des médailles ; M. l'abbé Sevin fixa son séjour à Constantinople : là , secondé de tout le pouvoir de M. le marquis de Ville-neuve , ambassadeur de France , il mit en mouvement les consuls & ceux des Échelles qui avoient le plus de capacité , & les exorta à faire chacun dans son district quelques découvertes importantes . Avec tous ces secours & les soins particuliers qu'il se donna , il parvint à rassembler en moins de deux ans plus de six cents manuscrits en langue orientale : mais il perdit l'espérance de rien trouver des ouvrages des anciens grecs , dont on déplore tant la perte . M. l'abbé Sevin retourna en France , après avoir établi des correspondances nécessaires pour continuer ce qu'il avoit commencé ; & en effet , la bibliothèque du roi a reçu presque tous les ans depuis son retour plusieurs envois de manuscrits , soit grecs , soit orientaux .

On est redevable à M. le comte de Maurepas de l'établissement des enfans ou jeunes de langue qu'on élève à Constantinople aux dépens du roi : ils ont ordre de copier & de traduire les livres turcs, arabes & persans ; usage bien capable d'exciter parmi eux de l'émulation. Ces copies & ces traductions sont adressées au ministre, qui, après s'en être fait rendre compte, les envoie à la bibliothèque du roi. Les traductions ainsi jointes aux textes originaux, forment déjà un recueil assez considérable, dont la république des lettres ne pourra par la suite que retirer un fort grand avantage.

M. l'abbé Bignon, non content des trésors dont la bibliothèque du roi s'enrichissoit, prit les mesures les plus sages pour faire venir des Indes les livres qui pouvoient donner en France plus de connoissance qu'on n'en a de ces pays éloignés, où les sciences ne laissent pas d'être cultivées. Les directeurs de la compagnie des Indes se prêtèrent avec un tel empressement à ses vues, que depuis 1729 il a été fait des envois assez considérables de livres indiens, pour former dans la bibliothèque du roi un recueil en ce genre, peut-être unique en Europe.

Dans les années suivantes, la bibliothèque du roi s'accrut encore par la remise d'un des plus précieux manuscrits qui puisse regarder la monarchie, intitulé *Registre de Philippe Auguste*, qu'avait légué au roi M. Rouillé du Coudray, conseiller d'état ; & par diverses acquisitions considérables : telles sont celles des manuscrits de S. Martial de Limoges, de ceux de M. le premier président de Mesmes, du cabinet d'estampes de M. le marquis de Beringhen, du fameux recueil des manuscrits anciens & modernes de la bibliothèque de M. Colbert, la plus riche de l'Europe, si l'on en excepte celle du roi de France & celle du Vatican ; du cabinet de M. Cangé, collection infiniment curieuse, dont le catalogue est fort recherché des connoisseurs.

Tant de richesses littéraires accumulées dans un dépôt ouvert aux savans & aux hommes studieux, engagerent l'académie des inscriptions à faire frapper en 1732 une médaille pour célébrer la gloire du roi, & la reconnaissance des gens de lettres.

Depuis cette année la bibliothèque s'enrichit encore d'un recueil estimable donné au Roi, par M. Lancelot, lequel renfermoit environ 200 manuscrits & plus de 500 porte-feuilles, remplis de pieces détachées concernant les droits du Roi, de cinquante manuscrits de M. l'abbé Drouin, docteur de Sorbonne, concernant l'Histoire & la Théologie ; d'environ quatre cents chartes acquises par M. l'abbé Sallier, au mois de mai 1734 ; elles regardent différens seigneurs, des abbayes, des prieurs, des commanderies, & quelques villes ou communautés du royaume ; quelques-unes sont des onzième & douzième siècles ; il y en a un plus grand nombre du treizième ; les autres font du quatorzième & du quinzième.

L'autorité de M. le comte de Maurepas avoit donné à M. l'abbé Bignon autant de correspondans qu'il y avoit de consuls dans les différentes villes du monde ; ils furent chargés de faire la recherche & l'achat des livres imprimés & manuscrits, qui pourroient convenir à la bibliothèque de sa Majesté, & c'est à cette attention qu'elle est redevable d'un nombre considérable de livres précieux, reçus de Lisbonne, de Madrid, de Londres, de la Haye, de Petersbourg, de Venise, &c.

Les ambassadeurs & envoyés de France dans les différentes cours, persuadés que c'étoit plaisir au roi que de contribuer à l'accroissement de sa bibliothèque, établirent entre eux & l'illustre bibliothécaire, une correspondance littéraire ; de là vinrent une immensité de volumes, tant imprimés que manuscrits ; d'Italie, par les soins de M. de la Balue ; de Venise, par M. le comte de Froulay ; de Constantinople, par M. le marquis de Villeneuve (c'étoient des manuscrits persans, arabes & arméniens) ; de Suisse, par M. le marquis de Bonnac ; il s'y trouvoit aussi quelques livres qu'il avoit rapportés de Constantinople, & les lettres originales en ture, concernant son ambassade en cette cour : de Danemarck, environ sept cents volumes partie en danois & suédois, partie en finois & islandois, avec des copies de quelques manuscrits importants envoyés par le comte de Pléto.

Les livres imprimés & manuscrits provenans de la succession de M. l'abbé de Targuy, furent acquis pour la bibliothèque du roi, d'après l'estimation qui en fut faite par M. l'abbé Sallier ; ils consistoient en cent vingt-huit manuscrits, & environ quarante volumes imprimés très-rare.

En 1741 M. l'abbé Bignon, accablé d'années & d'infirmités, remit à M. Bignon son neveu l'exercice de sa charge. Il mourut le 24 mars 1743, & son neveu étoit mort six jours auparavant. Le roi nomma aussitôt à cette charge M. Bignon, frere du dernier bibliothécaire, maître des requêtes, qui continua d'augmenter les richesses du trésor confié à ses soins vigilans. Il rassembloit beaucoup de livres étrangers, & fit acheter tout ce qui pouvoit s'offrir d'intéressant aux ventes des cabinets de plusieurs amateurs distingués.

Le 11 janvier 1756 le roi fit l'acquisition des manuscrits de Ducange, tous précieux pour l'histoire des provinces de France, sur-tout pour celle de Picardie. Le 3 avril suivant, les manuscrits de l'Eglise de Paris furent aussi acquis par le roi. Cette importante & précieuse collection, composée d'environ 300 volumes, la plupart du X^e & du XI^e siècle, fut remise à la bibliothèque du roi par MM. Malherbe bibliothécaire, & Thierry chancelier de l'université. Quelques années auparavant, la bibliothèque avoit été enrichie d'un grand nombre de porte-feuilles remplis de pieces concernant la Lorraine, qu'on fit venir de Nancy après la mort de M. Lancelot.

En 1762, on vit arriver dans ce vaste temple des mules une colonie nouvelle ; c'étoient onze

mille volumes choisis dans la riche bibliothèque de M. Falconet, médecin célèbre, qui n'avoit épargné ni soins ni dépenses pour se procurer tout ce qu'il y avoit de plus rare & de plus précieux en livres.

M. de Charigné, abbé de Fontenay, neveu & héritier de M. Huet, évêque d'Avranches, pria en 1745 M. Bignon de recevoir en dépôt les 8271 volumes dont étoit composée la bibliothèque de son oncle, y compris 200 volumes manuscrits précieux par leurs objets; ce qui augmente le prix de ces livres, ce sont les notes manuscrites dont les a enrichis M. Huet, à qui l'Europe avoit donné le surnom de savant des savants.

Environ six mois auparavant, le roi avoit fait l'acquisition d'un nombre considérable de livres imprimés & d'une trentaine de manuscrits, provenant de la vente des Jésuites.

L'an 1766 fut célèbre par l'acquisition du cabinet de M. de Fontanieu, conseiller d'état, intendait des meubles de la couronne, riche en livres imprimés, estampes & manuscrits précieux, parmi lesquels est un recueil de 60,000 titres & pièces sur l'histoire générale de France, & d'une partie d'histoire naturelle que S. M. destinoit pour son cabinet de Trignon.

Vers ce même temps, la bibliothèque du roi acquit de M. le duc de Vallière plusieurs livres rares, entr'autres le *Rationelle Durandi* sur vélin de 1459, l'*Horat Sanitatis* sans date; un recueil de *Traité de Paix* en deux volumes in-folio; l'exemplaire de Henri III, des *Statuts & des premières promotions de l'Ordre du S. Esprit*, avec les armoiries superbement enluminées; le fameux *Traité des joutes & tournois* de René roi de Sicile, que M. le duc de la Vallière tenoit du prince de Conti, &c.

La bibliothèque fut encore enrichie d'environ cent boîtes de carton remplies d'un nombre considérable de titres, amassés & mis en ordre par M. Blondeau de Charnage qui les vendit au roi. Ils font maintenant partie du dépôt des généalogies.

Tant d'acquisitions & une infinité d'autres, étoient dûs aux soins & au zèle actif du bibliothécaire. Les étrangers, pour répondre à ses desirs, lui envoyoient des livres en tous genres & dans toutes les langues. Quelques temps avant sa mort il remit au dépôt des manuscrits une copie magnifique du livre d'Énoch, qui avoit échappé aux recherches répétées de M. Colbert: il fut apporté d'Abissinie & donné en présent au roi pour la bibliothèque, par M. le chevalier Bruce anglais.

M. Bignon mourut le 8 mars 1772. M. Bignon son fils, conseiller d'état, lui succéda. Il signala son entrée dans la place de *maître de la librairie*, en procurant à la bibliothèque du roi de nouvelles richesses par les acquisitions importantes, 1°. du précieux cabinet des médailles de M. Pellerin; 2°. d'une partie du cabinet d'estampes de M. Mariette; 3°. d'environ 300 volumes imprimés en

langue russe, & d'environ 100 manuscrits indiens, persans, &c. tous apportés de Versailles & venant du bureau des affaires étrangères; 4°. de plus de 300 manuscrits persans, arabes, indiens, donnés au roi par M.; & d'un nombre considérable de livres chinois envoyés par le P. Amyot missionnaire, & d'autres ouvrages importants sur les arts, sur la guerre, sur le gouvernement & l'histoire, que M. Bertin ministre d'état, amateur très-curieux en cette partie, fait venir de la Chine & des Indes.

M. Bignon a encore enrichi la bibliothèque de livres rares & uniques, ou de premières éditions dans tous les genres de littérature, la plupart provenant de la vente du fameux cabinet de M. le duc de la Vallière.

On a déjà 10 volumes in-folio imprimés du catalogue des livres que l'on doit au zèle de MM. les bibliothécaires en chef, & aux travaux de MM. les gardes des livres & des manuscrits.

De ces dix volumes quatre comprennent les manuscrits; savoir, le premier, les manuscrits orientaux; le second, les manuscrits grecs; le troisième & le quatrième, les manuscrits latins. Les six autres volumes comprennent les livres imprimés; savoir, trois volumes pour l'Écriture Sainte & la théologie, deux pour les belles lettres, un pour le droit canonique. Le public jouiroit maintenant du onzième volume, si M. Caperonnier, garde des livres & l'un des plus savans bibliographes, ne fut pas mort dans le temps même où l'on alloit commencer à imprimer la partie du droit civil qui étoit toute prête, ouvrage immense, disposé & rangé sur un plan nouveau & de la plus belle ordonnance. (*Extrait en partie de l'Encyclopédie, du Dictionnaire universel des Sciences morale & économique, de l'Essai historique sur la bibliothèque du roi, &c.*)

La mort de M. Bignon, arrivée en avril 1784, à fait passer ce dépôt royal des connoissances humaines, entre les mains de M. Le Noir, conseiller d'état, lieutenant général de police, que ses services importants, ses longs travaux & ses lumières rendent digne de l'honneur de veiller à ce feu sacré du génie, qui languit s'il n'est sans cesse entretenu, animé, augmenté. Heureusement M. le baron de Breteuil, ministre & secrétaire d'état, en secondant les vues bienfaisantes de S. M., & satisfaisant lui-même son goût pour la gloire des lettres & l'honneur de la France, se garde comme un des plus beaux apanages de son administration, de pourvoir répondre à la vigilance active & éclairée du nouveau bibliothécaire du roi.

Cette bibliothèque est ouverte à tout le monde deux jours de la semaine; savoir, le mardi & le vendredi matin, excepté les jours de fêtes. Les vacances font depuis le 8 septembre jusqu'au 12 novembre, de quinze jours à Noël, quinze jours à Pâque, & huit jours à la Pentecôte.

On fait avec quel plaisir les savans à qui la garde en est confiée, facilitent aux auteurs les

recherches qu'ils y font, &c les encouragent en les aidant de leurs conseils & leurs lumières.

Sous le garde général de la bibliothèque, font plusieurs savans commis par le roi, à la garde particulière des différens dépôts qui constituent ce riche trésor. Ceux actuellement en place (en 1784) sont :

M. l'abbé Barthélemi, pour la garde du cabinet des médailles & antiques.

M. Bejot, pour la garde du dépôt des manuscrits.

M. l'abbé Desaulnays, pour la garde des livres imprimés.

M. Joly, pour la garde du cabinet des Planches gravées & des estampes.

M. l'abbé de Jevigny, pour la garde des titres & généalogies.

Il y a encore un certain nombre de perſones attachées à cette bibliothèque, dans chaque dépôt ſéparément, ſous les ordres du garde particulier, & qui ſont occupées les jours conſacrés au public à donner les livres que l'on demande, & les autres jours à vaquer aux travaux relatifs au dépôt où chacun eſt employé.

Il y a auſſi pluſieurs ſavans qui y ſont attachés, & qui ſont également appointés par le roi en qualité d'interprètes pour les langues étrangères.

Les autres bibliothèques publiques & particulières de Paris, dans leſquelles on a un facile accès, ſont les ſuivantes.

Bibliothèque de l'abbaye de S. Viſtor, rue du même nom.

Bibliothèque Mazarine, au collège du même nom.

Bibliothèque des Avocats, dans une des galeries de l'archevêché.

Bibliothèque des Prêtres de la Doctrina, dans le hant de la rue des ſoûſſes S. Viſtor.

Bibliothèque de la Ville, rue S. Antoine, maiſon de Saint Louis.

Bibliothèque de l'Univerſité, au collège de Louis le Grand.

Bibliothèque de la Faculté de Médecine, rue & vis-à-vis le Temple.

Bibliothèque de S. Germain des Prés.

Bibliothèque de l'abbaye Sainte-Genevieve.

Bibliothèque de Sorbone.

Bibliothèque du collège de Navarre.

Bibliothèque des Auguſtins de la Place des Viſtoires.

Bibliothèque de Sonſſe.

Bibliothèque des Prêtres de l'Oratoire, rue S. Honoré.

Bibliothèque des Jacobins réformés de la rue S. Honoré.

Bibliothèque des Jacobins, rue S. Jacques.

Bibliothèque des Jacobins du Noviciat général, rue S. Dominique.

Bibliothèque de l'Académie d'Architecture, au Louvre.

Bibliothèque du monaſtere & prieuré royal de S. Martin des Champs.

Bibliothèque des Petits Auguſtins.

Bibliothèque des religieux Picpus, faux-bourg S. Antoine.

Bibliothèque des Récollets, faux-bourg S. Martin.

Bibliothèque des Minimes de la Place Royale.

Bibliothèque des Carmes de la Place Maubert.

Bibliothèque de la maiſon de l'Inſtitution de l'Oratoire.

Bibliothèque des Cordeliers.

Bibliothèque des Chartreux.

Bibliothèque des Capucins de la rue S. Honoré.

Bibliothèque des Capucins de la Chaufſée d'Antin.

Bibliothèque du Séminaire de S. Sulpice.

Bibliothèque de la paroiffe Sainte-Marguerite, faux-bourg S. Antoine.

Il ne faut pas oublier dans la notice des grandes bibliothèques, celle de *M. le marquis de Paulmy d'Argenson*, miniſtre d'État, gouverneur de l'Ariènal où il demeure.

Elle eſt une des plus riches de l'Europe en manuscrits précieux & en livres rares, comme une des plus complètes dans tous les genres & dans toutes les clafſes de ſciences, d'arts & de littérature. Ses catalogues & la plupart des ouvrages ou livres importants, ſont accompagnés de notes intéreſſantes & inſtructives qui atteignent le zèle inſatiable du propriétaire, ainſi que le goût, la ſcience & les vafles connoiſſances de ce ſavant & profond bibliographe.

Privileges, ſtatuts & réglemens de la Librairie & Imprimerie.

Charlemagne aſſoſiant la librairie à l'univerſité, lui adjuſea les mêmes prérogatives; dès-lors elle partagea avec ce corps les mêmes droits & privilèges qui la rendirent franche, quite & exempte de toutes contributions, prêts, taxes, levées, ſubſides & impositions miſes & à mettre, imposables & à imposer ſur les arts & métiers.

Philippe VI dit de Valois, honora auſſi la librairie de ſa protection par pluſieurs prérogatives; Charles V les confirma, & en ajouta encore de nouvelles; enfin, Charles VI ſe fit un plaiſir de ſuivre l'exemple de ſes prédéceſſeurs.

L'imprimerie n'exiſtoit pas encore. La naiſſance de cet art heureux, qui multiplie à l'infini avec une néceſſité admirable & une facilité incompréhenſible, ce qui eſtoit tant d'années à copier à la plume, renouvella la librairie: alors que d'entreprises conſidérables étendoient ſon commerce ou plutôt le récréèrent ! Cette précieuſe découverte fixa les regards de nos ſouverains, & huit rois conſécutifs la jugerent digne de leur attention; la librairie partagea encore avec elle ſes privilèges. Ce n'eſt pas qu'actuellement ces exemptions, dont nous avons parlé plus haut, ſubiſſent en entier; le temps qui détruit tout, la néceſſité de partager la charge de l'état, & d'être, avant tout, citoyen, les ont preſqu'abolies.

Le chancelier de France eſt le protecteur-né de

la librairie. Lorsque M. de Lamoignon succéda dans cette place à M. d'Aguesseau d'heureuse mémoire, sachant combien les lettres importent à l'état, & combien tient aux lettres la librairie, ses premiers soins furent de lui choisir pour chef un magistrat amateur des savans & des sciences, savant lui-même.

Sous les nouveaux auspices de M. de Malesherbes, la librairie changea de face, prit une nouvelle forme & une nouvelle vigueur; son commerce s'agrandit, se multiplia; de sorte que depuis peu d'années, & presque à la fois, l'on vit éclore & se conformer les entreprises les plus considérables. L'on peut en citer ici quelques-unes: l'histoire des voyages, l'histoire naturelle, les transactions philosophiques, le catalogue de la bibliothèque du roi, la diplomatique, les historiens de France, le recueil des ordonnances, la collection des auteurs latins, le Sophocle en grec, le Strabon en grec, le recueil des Planches de l'Encyclopédie, l'Encyclopédie elle-même, &c. C'est à ce magistrat, qui aime les sciences, & qui se récréait par l'étude de ses pénibles fonctions, que la France doit cette émulation qu'il a allumée parmi les savans; émulation qui a enfanté tant de livres excellens & profonds, de sorte que sur la chimie, sur l'histoire naturelle, sur la physique &c. on a vu depuis quelque temps plus de traités, qu'il n'y avoit de parisiens de ces sciences il y a quelques années.

Tous les libraires qui ont prêté serment à l'université, font partie de son corps & jouissent de ses privilèges.

Cette prérogative leur a été conservée jusqu'à présent par les lettres patentes, édicts & déclarations de nos rois, & en dernier lieu par le règlement arrêté au conseil le 28 février 1723. Ce règlement a été rendu commun pour tout le royaume par arrêt du conseil du 14 mars 1744; & la même année il a été publié à Paris, avec la confirmation des anciennes ordonnances, sous le nom de *Cade de la Librairie & Imprimerie*, donnée par Claude Marin Saurin, alors syndic de la communauté des libraires.

Le 2 mai de la même année, le roi rendit, en son conseil, un arrêt qui commit pour l'exécution de ce règlement M. Feideau de Marville, alors lieutenant général de police à Paris. Les précédesseurs & les successeurs de ce magistrat ont eu de semblables commissions du conseil; & M. de Sartine, ensuite un maître des requêtes à cet égard par monseigneur le chancelier, comme directeur général de la librairie & imprimerie de France, de la nomination des censeurs & de tout ce qui concerne les permissions d'imprimer.

De la Censure des Livres.

Lorsqu'on désire faire imprimer un ouvrage, on se présente au bureau de la librairie avec le

manuscrit. Il est nécessaire que la personne qui fait la présentation, soit assez instruite pour dire si l'auteur ou le libraire qui l'en a chargé, demande un privilège ou une permission du sceau, ou une permission tacite. On enregistre l'ouvrage sur l'un ou l'autre de ces registres, & on l'envoie au censeur désigné.

Le censeur examine, approuve ou refuse l'ouvrage. S'il l'approuve, il paraphrase toutes les pages & les additions, & le renvoie à M. le directeur général avec son jugement, en observant de mettre en tête de son rapport le numéro qui se trouve sur le mandat. S'il refuse son approbation, il renvoie le manuscrit sans paraphe. Mais dans tous les cas, il écrit à M. le directeur général; & en lui envoyant son approbation, si l'ouvrage en mérite une, il lui fait part, dans une notice abrégée, de la nature & du genre de l'ouvrage, en spécifiant qu'il n'y a rien qui empêche l'impression, ou en déduisant les motifs de son refus.

Ces jugemens sont joints aux feuilles des différentes permissions qui se font tous les jeldis. Ces feuilles sont envoyées à M. le garde des sceaux, qui, après avoir accordé ou refusé des privilèges ou les permissions qui y sont portées, les renvoie pour les communiquer aux personnes intéressées.

Cette communication se fait au bureau du secrétaire général, qui envoie une copie des feuilles de permissions tacites à la chambre syndicale, d'où chacun va retirer celle qu'il a sollicitée. Le certificat se délivre sans frais.

Les feuilles des jugemens, c'est-à-dire, celles sur lesquelles sont portés les ouvrages pour lesquels on demande des privilèges ou des permissions simples, sont envoyées au secrétaire du roi, chargé de les expédier, & auquel on paye, avant le sceau, 36 liv. 12 s. pour les privilèges, & 7 liv. 2 s. pour les permissions simples.

Dès qu'on a retiré la permission tacite de la chambre syndicale, on peut commencer l'impression.

Il n'en est pas de même des privilèges & permissions simples. Le lendemain du sceau, on les retire de chez le secrétaire du roi, & on les porte à la chambre syndicale pour les y faire enregistrer. Cette formalité est de rigueur; si elle n'est pas remplie dans les trois mois, à compter de la date du privilège ou de la permission, ce privilège ou cette permission deviennent nuls, & ne peuvent plus avoir d'effet.

Quand on y a manqué, on se présente au bureau avec le parchemin. On le joint à la première feuille des jugemens, & le ministre accorde un nouveau privilège, ou une nouvelle permission. Cette feuille est renvoyée à l'ordinaire au secrétaire du roi avec le parchemin. Il le fait sceller de nouveau, & on paye pour cette expédition, qui s'appelle *sceau pour sceau*, 4 liv. 4 s.

On se sert de la même vole quand on veut

faire corriger les erreurs qui peuvent s'être glissées dans l'expédition d'un privilège ou d'une permission.

Ensuite on fait procéder à l'enregistrement qui a toujours lieu sans aucuns frais, & on livre le manuscrit à l'impression.

On doit être prévenu que l'on ne permet l'impression des épîtres dédicatoires, qu'après qu'on a justifié de l'agrément de la personne à laquelle on veut dédier. Ces épîtres dédicatoires doivent être acceptées par écrit des personnes à qui elles sont adressées, & rester entre les mains de l'imprimeur.

Des permissions.

Il y a quatre especes de permissions.

1^o. Le privilège général & exclusif, ou privilège du grand sceau.

2^o. La permission simple du sceau, ou locale.

3^o. La permission tacite.

4^o. La permission de police.

Du privilège.

Le privilège est ordinairement pour six ans. Il donne à l'imprimeur le droit exclusif de faire imprimer & de vendre l'ouvrage dont il est l'objet, celui d'en poursuivre les contre-faiseurs, & de les faire condamner aux peines portées par le privilège, c'est-à-dire, en 3000 liv. d'amende, & en la confiscation des exemplaires saisis. Il coûte 36 liv. 12 sous.

Ce privilège a son effet dans toute l'étendue du royaume, & doit être enregistré, dans les trois mois de sa date, à la chambre syndicale des libraires.

De la permission simple.

La permission simple du sceau ne dure que trois ans, & peut être considérée de deux manières.

On ne la sollicite ordinairement que pour les livres anciens pour lesquels il n'existe point de privilège, ou pour lesquels il est défendu d'en solliciter. Tels sont les livres classiques & usuels, comme les auteurs grecs ou latins, sacrés ou profanes, dont les ouvrages étoient connus avant l'invention de l'imprimerie, & les ouvrages de dévotion, intitulés : *Imitatio Christi*, la *Journal du Chrétien*, les *Sages Entretien*, l'*Angé Conducteur*, les *Cantiques de l'Âme d'ivoire*, &c. &c. &c.

Un libraire ou imprimeur de chaque ville peut obtenir une permission de ce genre pour ces sortes de livres ; mais il n'en peut faire usage que dans la ville seulement ; & hors de son enceinte, il ne peut saisir les éditions des mêmes livres qui peuvent avoir été imprimés en vertu de semblables permissions.

D'un autre côté, il y a des auteurs ou des libraires qui, désirant livrer à l'impression un

ouvrage peu considérable, ou qui ne leur paroît pas mériter qu'on fasse les frais d'un privilège, le bornent à une permission simple.

Le privilège & la permission simple, s'expédient sur parchemin, sont scellés du grand sceau, & équivalent à un arrêt du conseil. C'est pourquoi les contestations qui naissent pour leur exécution, sont portées au conseil d'État.

De la permission tacite.

La permission tacite, ainsi nommée parce qu'elle n'est consignée dans aucun registre public, s'accorde pour les ouvrages dont la nature ou l'objet ne permettent point d'obtenir un privilège. Tels sont les romans ou poésies, &c. qui, quoique modérés & décens, respirent cependant une certaine licence, ou une liberté que le gouvernement ne peut autoriser d'une manière authentique. En conséquence, l'ouvrage revêtu de cette espèce de permission, paroît sous un frontispice étranger, & ne semble se vendre chez un libraire national, que parce qu'il a déjà été imprimé chez l'étranger.

Ces trois especes de permissions sont dans les mains de M. le garde des sceaux. Lui seul, ou le magistrat qui le représente, peuvent autoriser les imprimeurs, qui ne connoissent aussi que les permissions qu'ils leur accordent, si on en excepte la permission de police.

De la permission de police.

La permission de police ne concerne que les affiches, les placards, les adresses, les pièces de théâtre représentées, les chansons, relations, &c. qui, imprimées en caractère cursive, ne forment pas plus de deux feuilles d'impression.

Il y a un censeur royal connu sous le titre de *censeur de police*, chargé spécialement d'examiner tous les ouvrages dont M. le lieutenant général de police a droit de permettre l'impression. Ainsi, sans avoir besoin d'une commission particulière, on va trouver ce censeur avec deux copies du manuscrit. Il les approuve, s'il le juge à propos, & les envoie au secrétaire de M. le lieutenant général de police chargé de cette partie. Ce secrétaire présente les deux copies à la signature du magistrat, les mercredi & samedi de chaque semaine, en rend une à l'auteur ou au libraire, & retient l'autre dans son bureau. Dès qu'on est muni de cette signature, on peut livrer l'ouvrage à l'imprimeur.

Il faut observer encore que ces permissions, exceptées celles des affiches & des adresses, ne sont données qu'à la charge de l'enregistrement à la chambre syndicale.

Des impressions & de la vente des livres.

Les réglemens défendent expressément à tous les imprimeurs d'imprimer aucun ouvrage, s'il n'est

n'est revêtu d'une permission quelconque, & si le manuscrit n'est pas paraphé à chaque page. Ils sont responsables des changemens qui peuvent y être faits dans le cours de l'impression, si ces changemens n'ont pas été vus, approuvés & paraphés par le censeur.

Ils doivent donc avoir le plus grand soin de ne commencer aucune impression, qu'ils ne se soient assurés que le manuscrit est en règle, que le privilège ou la permission est accordé & expédié, & veiller avec la dernière exactitude à ce que toutes les additions ou corrections soient visées par le censeur. La plus petite négligence peut leur devenir funeste, & leur faire perdre leur état pour un temps, & même quelquefois pour toujours.

Le libraire qui, après toutes les formalités remplies, veut mettre un ouvrage en vente, le fait annoncer en envoyant, s'il le veut, un exemplaire aux auteurs des ouvrages périodiques.

Le premier doit être de donner au censeur l'exemplaire qui lui est dû.

On remet ensuite huit autres exemplaires à la chambre syndicale, dont trois appartiennent au roi, un à M. le chancelier, un à M. le garde des sceaux, & les trois autres à la chambre syndicale.

Quand on veut faire afficher le titre d'un ouvrage, & ce ne peut être que lorsque cet ouvrage est revêtu d'un privilège, ou d'une permission simple, on demande à la chambre syndicale les certificats de remise des huit exemplaires, en y déposant le reçu que le censeur a donné du sien; on remet ensuite ces certificats à un bureau de la police, avec les deux copies de l'affiche, sur quoi on obtient la permission & la signature de M. le lieutenant général de police.

Anciens réglemens.

Comme le règlement de 1733 est une loi générale pour tout le royaume, nous croyons devoir en rapporter les principales dispositions.

L'article premier porte, que les libraires & les imprimeurs seront censés & réputés du corps & des suppôts de l'université de Paris, distingués & séparés des arts mécaniques, maintenus & confirmés dans la jouissance de tous les droits & privilèges attribués à ladite université.

Par l'article 2, les livres, tant manuscrits qu'imprimés ou gravés, reliés ou non reliés, vieux ou neufs, ainsi que les fontes, lettres, caractères, & l'encre d'imprimerie, sont déclarés exempts de tous droits, tant à la sortie qu'à l'entrée & dans l'intérieur du royaume, pourvu que les ballots ou caisses, contenant lesdites marchandises, soient marqués en ces termes: *livres, caractères d'imprimeries*, &c. ainsi qu'il est dit dans l'article 3.

L'article 4 porte défense à toutes personnes, autres que les libraires & imprimeurs, de faire le commerce de livres, & de les faire afficher pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent les auteurs ou autrement.

Arts & Métiers. Tome III.

Par l'article 5, & par l'arrêt du conseil du 13 mars 1730, portant règlement entre les libraires & imprimeurs, & les marchands merciers de la ville de Paris, il est fait défenses auxdits marchands merciers de vendre aucuns livres imprimés, à l'exception des A B C, des almanachs, & des petits livres d'heures & de prières imprimés hors de la ville de Paris, & non excédant la valeur de deux feuilles d'impression du caractère de cictro.

Les articles 6, 7 & 8 concernent la vente des papiers à la rame, & la défense d'acheter des livres des écoliers, domestiques, &c.

Il est ordonné par l'article 9 que tous les imprimeurs & libraires feront imprimer les livres en beaux caractères, sur de bon papier, & bien corrects, avec le nom & la demeure du libraire qui aura fait faire l'impression. Mais cet article est très-mal exécuté depuis que les contre-faiseurs se sont multipliés de toutes parts. Le bas prix auquel ils peuvent vendre leurs éditions contre-faites à la hâte, mal exécutées, & pour lesquelles ils n'ont fait aucune avance de copie, oblige les libraires de se relâcher considérablement sur la beauté des éditions originales, pour se rapprocher du prix des éditions contre-faites.

L'article 10, qui fait défense à tous imprimeurs & libraires de supposer aucun autre nom d'imprimeur ou de libraire, & de le mettre au lieu du leur en aucun livre, & comme aussi d'y apposer la marque d'aucun autre imprimeur ou libraire, à peine d'être punis comme faussaires, de trois mille livres d'amende, & de confiscation des exemplaires, n'est pas mieux observé que l'article précédent. Son exacte exécution seroit cependant un des plus sûrs moyens de mettre un frein à l'audace des contre-faiseurs nationaux, qui ont causé la décadence de la librairie française, & qui la menacent d'une chute prochaine.

Par l'article 11 il est défendu aux libraires & imprimeurs, & à leurs veuves, de prêter leur nom; & par le 12 il est ordonné à tous ceux qui auront imprimerie ou magasin ouvert de librairie, de les tenir dans les quartiers de l'université. L'article 13 leur permet d'avoir des magasins non ouverts dans les collèges, maisons religieuses, & autres lieux hors de leur demeure, pourvu que ce soit toujours dans l'enceinte de l'université, & à la charge de les déclarer à la chambre syndicale.

Les articles 14, 15 & 16 concernent l'inscription que les libraires & imprimeurs doivent mettre à leur magasin ou imprimerie, la défense d'avoir plus d'un magasin ouvert, & l'observation des dimanches & fêtes.

Les souscriptions sont l'objet des articles 17, 18 & 19, qui portent qu'aucun ouvrage ne pourra être proposé au public, par souscription, que par un libraire ou imprimeur, lequel sera garant des souscriptions envers le public en son propre & privé nom, & qui, avant de proposer la souscription,

Pppp

prion, sera tenu de présenter à l'examen au moins la moitié de l'ouvrage, & d'obtenir la permission d'imprimer par lettres du grand sceau. Le libraire doit aussi distribuer, avec le prospectus, au moins une feuille d'impression de l'ouvrage qu'il proposera pour soucription; laquelle feuille sera imprimée des mêmes formes, caractères & papiers qu'il s'engagera d'employer dans l'exécution de l'ouvrage.

L'article 20 & les suivans, jusques & compris l'article 48, reglent ce qui concerne l'apprentissage, le compagnonnage & la réception des maîtres. Nul ne peut être reçu à la maîtrise qu'après un apprentissage de quatre années, & un accompagnement de trois ans; qu'il n'ait vingt ans accomplis; qu'il ne soit congru en langue latine, & qu'il ne sache lire le grec, dont il sera tenu de rapporter un certificat du recteur de l'université: il doit encore être muni d'un témoignage de catholicité & de vie & mœurs; & subir un examen sur le fait de la librairie par-devant les syndic & adjoints en charge, accompagnés de quatre anciens officiers de la communauté, dont deux doivent être imprimeurs, & de quatre maîtres modestes, dont deux doivent aussi être imprimeurs.

Ceux qui aspireront à être reçus imprimeurs doivent en outre faire une pareille preuve de leur capacité au fait de l'imprimerie devant le même nombre d'examineurs. Le procès verbal de cet examen doit être remis par les syndic & adjoints entre les mains de M. le lieutenant général de police, pour être par lui envoyé, avec son avis, à M. le chancelier & garde des sceaux, & être en conséquence expédié un arrêt du conseil, sur lequel il sera procédé à la réception de l'aspirant. On doit payer à mains du syndic la somme de mille livres pour la maîtrise de libraire, & celle de quinze cents livres pour celle de librairie & imprimerie.

Les fils de maîtres, & ceux qui épouseront la fille ou la veuve d'un maître, seront reçus à leur première requiſition, pourvu qu'ils aient les qualités requises, en remettant au syndic la somme de six cents livres pour être reçus libraires, & de plus celle de trois cents livres si par la suite ils sont reçus imprimeurs.

L'article 5 de l'arrêt du conseil du 10 décembre 1725 porte que l'aspirant sera présenté, avec ses certificats, par le syndic ou l'un des adjoints, au recteur de l'université, qui lui fera expédier des lettres d'immatriculation par le greſier de l'université, après avoir pris de lui le serment ordinaire *in loro majorum* & la présence du tribunal, & qu'ensuite le nouveau maître prêtera le serment ordonné par le quatrième article du règlement de 1723, entre les mains de M. le lieutenant général de police.

Il est dit dans l'article 9 de ce même arrêt du conseil, que les professeurs de l'université de Paris, qui, après sept années consécutives de régence, voudront exercer la profession de libraire, y seront admis jusqu'au nombre de trois seule-

ment, sur l'attestation de l'université, & qu'ils seront reçus en ladite communauté sans examen & sans frais, à la charge par eux de prêter le serment accoutumé entre les mains de M. le lieutenant général de police.

Suivant l'article 48 du règlement, ceux qui auront été reçus maîtres à Paris peuvent aller exercer la librairie en toutes les villes du royaume, en faisant enregistrer leurs lettres au greſe de la justice ordinaire du lieu où ils iront demeurer.

Depuis l'article 49 jusques & compris l'article 54, il est traité dans le règlement, des imprimeurs & des imprimeries. Il est dit que les imprimeries seront composées de quatre presses au moins, & de neuf sortes de caractères romains, depuis le grès-canon jusqu'au petit-texte inclusivement, en quantité suffisante.

Mêmes droits aux veuves des maîtres que dans les autres communautés, suivant l'article 55.

Les articles 57, 58 & suivans, reglent ce qui concerne la fonderie en caractères d'imprimerie. Ils portent que toutes personnes pourront exercer cet art, & ce faisant, seront réputées du corps des libraires & imprimeurs; mais que lesdits fondeurs seront tenus, avant que d'exercer la profession, de se faire inscrire sur le registre de la communauté, sans que cette inscription puisse leur donner aucun droit d'exercer la librairie ou imprimerie. Il leur est défendu de livrer leurs caractères à d'autres qu'aux imprimeurs, & ils sont tenus de déclarer les envois dans les provinces.

La police concernant les colporteurs & afficheurs est réglée par les articles 69 & suivans, qui ordonnent qu'aucun ne pourra faire le métier de colporteur, s'il ne fait lire & écrire, & qu'après avoir été présenté par les syndic & adjoints à M. le lieutenant général de police, & par lui reçu. Le nombre des colporteurs est fixé à cent vingt, & celui des afficheurs à quarante.

Par les articles 75, 76 & 77, il est ordonné que, les libraires forains ne pourront séjourner plus de trois semaines à Paris, depuis l'ouverture & visite de leurs balles; qu'ils auront leurs marchandises dans le quartier de l'université, & qu'ils ne pourront faire échange ou vente de leurs livres qu'aux libraires de Paris. Il leur est défendu de vendre aucuns livres dans les foires de Saint Germain, de Saint Laurent & autres.

Suivant l'article 78, le bureau de la communauté doit être composé de cinq officiers, dont deux doivent être imprimeurs. Ces officiers sont un syndic qui reste en place deux années; & quatre adjoints, dont deux sortent tous les ans: ils sont élus en la chambre de la communauté, en présence de M. le Lieutenant Général de Police, & de M. le Procureur du Roi au Châtelet. Les articles suivans reglent la reddition des comptes, les assemblées de la communauté, l'administration de la confrérie, la visite des librairies, fonderies & imprimeries.

L'article 89 & les suivans prescrivent ce qui doit être observé pour les livres, estampes & caractères d'imprimerie, qu'on fait venir à Paris des provinces du royaume ou des pays étrangers. Toutes ces différentes marchandises doivent être portées à la chambre syndicale pour y être visitées par les syndic & adjoints, qui doivent s'y rendre à cet effet tous les mardis & vendredis de chaque semaine, au nombre de trois au moins.

Les syndic & adjoints sont autorisés par les articles 96 & 97 à faire la visite, non seulement chez les libraires & imprimeurs, mais aussi chez les relieurs doreurs, & chez les imagers dominotiers.

Il est ordonné par l'article 98 que toutes marchandises de librairie saisies seront déposées en la chambre syndicale, & que les syndic & adjoints s'en chargeront par les procès verbaux de saisie, sans que lesdites marchandises puissent être laissées en la garde d'aucun autre gardien ou officier.

L'article 99 interdit le commerce des livres dangereux, & le 100 défend aux apprentis & compagnons de faire aucun trafic pour leur compte particulier.

Par l'article 101, il est défendu d'imprimer ou réimprimer aucuns livres sans lettres du grand sceau; & par le 102, aucuns livres ou feuilles sans la permission de M. le lieutenant général de police.

Le 103 vent que les privilèges ou permissions, ainsi que l'approbation des censeurs, soient infusés en entier au commencement ou à la fin des livres. Le 104 ordonne que toutes les parties de chaque ouvrage seront approuvées, que l'impression sera conforme à la copie, sans y rien changer, & qu'après l'impression, le manuscrit, ou un exemplaire paraphé par le censeur, sera remis à M. le chancelier & garde des sceaux; le 106, que les privilèges ou permissions, ainsi que les cessions qui en seront faites, seront, dans les trois mois de la date de leur obtention, enregistrés, sous peine de nullité, à la chambre syndicale des libraires & imprimeurs de Paris. Ce même article porte que le registre de la chambre syndicale sera communiqué à toutes personnes, pour y faire telles recherches & tels extraits que chacun avisera: un moyen de quoi les privilèges ou permissions seront censés avoir été suffisamment signifiés.

L'article 107 fait défenses de faire imprimer hors du royaume les livres pour lesquels on aura obtenu des privilèges. Sur quoi il est bon d'observer que dans les lettres même de privilège, il y a toujours une clause qui défend d'introduire en France des exemplaires d'impression étrangère. Mais, mal-gré ces loix si sages, les livres contre-faits pénètrent en France avec la plus grande facilité; & cette licence a tellement encouragé les contre-faiseurs étrangers, que leurs imprimeries se sont multipliées, depuis quelques années, à un point presque incroyable, à Avignon, à Liège, à

Bruxelles, à Lanfanne, à Neuchatel, à Yverdon, &c. Ces éditions contre-faites, n'exigent point de frais de copie, & étant imprimées sur du papier qui n'a payé aucun droit au roi, se donnent à vil prix, & se répandent avec profusion dans les provinces, & portent un préjudice irréparable, non seulement à la librairie & à l'imprimerie, mais encore à nos manufactures de papier. Cet objet intéresse d'autant plus la police générale, qu'avec les éditions contre-faites, on envoie très-souvent, par les mêmes voies détournées, des livres défendus & proscrits par le gouvernement.

Par l'article 108, il est ordonné que toutes personnes qui obtiendront des privilèges du grand sceau, remettront entre les mains des syndic & adjoints, avant que de pouvoir afficher ou exposer en vente, 1°. cinq exemplaires, dont deux pour la bibliothèque royale, un pour celle du Louvre, un à la bibliothèque de M. le chancelier & garde des sceaux, & un au censeur qui aura été nommé pour l'examen du livre; 2°. trois autres exemplaires pour être employés aux affaires & besoins de la communauté des libraires. La même disposition s'étend aux livres & autres écrits imprimés avec permission des juges de police.

L'article 109, par lequel la Majesté défend de contre-faire les livres imprimés avec privilèges, & de vendre ceux qui seront contre-faits, sous les peines portées par lesdits privilèges & de punition corporelle, avec déchéance de maîtrise en cas de récidive, n'a presque aucune exécution dans les provinces. Les éditions contre-faites s'y vendent publiquement, & elles se font même assez ouvertement dans quelques endroits.

Peut-être s'est-on imaginé que le bien particulier de certaines provinces, demande qu'on y tolère cet abus si contraire au bien général; mais on auroit dû faire attention que cette tolérance, accordée contre le droit des gens & préjudiciable aux propriétaires, occasionnera infailliblement la ruine de la librairie, & par contre-coup l'anéantissement des lettres en France. La crainte de la contre-façon restreint nécessairement les entreprises des libraires, & ralentit conséquemment le génie de l'homme de lettres en le privant de l'honoraire des ses travaux. (Voyez l'article ci-dessus des contre-façons.)

Suivant les articles 110 & 111, les factums, requêtes ou mémoires doivent s'imprimer sur des copies signées d'un avocat inscrit sur le tableau, ou d'un procureur; les arrêts de cours souveraines, avec permission du procureur général; & il est défendu de demander aucun privilège pour ces objets, ainsi que pour les billets d'enterrement, pardons, indulgences, monitoires.

Par l'article 112 il est défendu à tous graveurs, imagers & dominotiers, d'imprimer ou vendre aucunes cartes ou autres Planches sans privilège du grand sceau ou permission du lieutenant général de police, enregistrés à la chambre syndicale.

Dans les articles suivants, jusques & compris le 123^e & dernier, il est traité des ventes, inventaires & prises des bibliothèques imprimées, & des fonds de librairie. Par les articles 123 & 124, & par l'arrêt de règlement, rendu au conseil le 24 juillet 1727, il est ordonné que toutes les fois qu'il sera fait inventaire par autorité de justice, de bibliothéquer ou cabinets de livres, la prise n'en pourra être faite que par les huissiers priseurs, en présence & de l'avis d'un ou de deux libraires, qui y seront appelés par les parties intéressées; & qu'à l'égard des fonds de librairie & d'imprimerie, les libraires & imprimeurs en feront seuls le catalogue & la prise dans le cours de l'inventaire, lequel catalogue sera annexé à la minute de l'inventaire, où il en sera fait mention par un seul & même article.

L'article 125 porte que les ventes volontaires des bibliothèques ou cabinets de livres ne pourront être faites par aucun particulier, publiquement, par affiches & en détail.

Les libraires font aujourd'hui, à Paris, au nombre d'environ 200 y compris les imprimeurs.

Tel étoit le régime de l'imprimerie & de la librairie avant les arrêts du Conseil du 30 août 1777, qui ont établi un nouvel ordre de choses, que nous allons rapporter dans les propres termes de ces nouveaux arrêts de règlement.

Suppression & création de différentes Chambres Syndicales dans le royaume, du 30 août 1777.

Le roi s'étant fait représenter, en son conseil, l'état de toutes les imprimeries qui existent dans l'étendue de son royaume, & des chambres syndicales qui sont établies dans plusieurs villes, sa Majesté a reconnu qu'il seroit dangereux de laisser subsister les imprimeries isolées, dans un état d'indépendance qui y facilite les abus; & qu'il pouvoit être utile, pour établir l'uniformité dans les opérations qu'exige la maintenance de la librairie & de l'imprimerie, de supprimer quelques chambres syndicales, d'en créer plusieurs autres, & de former de toutes celles qui seroient conservées, autant de chef-lieux dont dépendront tous les libraires & imprimeurs établis dans les villes moins considérables.

Les chambres syndicales établies à Limoges, à Rennes & à Viri, seront & demeureront supprimées; & les papiers & registres d'icelles, si aucuns y a, transportés, à la diligence des syndic & adjoints, en la chambre syndicale dans le ressort de laquelle chacune de ces villes est située.

Sa Majesté a créé cinq chambres syndicales; savoir, une à Besançon, une à Caen, une à Poitiers, une à Strasbourg & une à Nancy à l'instar de la chambre syndicale de Paris; pour, par les syndic & adjoints des nouvelles chambres, jouir des mêmes privilèges, & faire les mêmes fonctions que ceux des anciennes.

Chacune de ces chambres syndicales sera composée d'un syndic & de quatre adjoints.

La communauté des libraires & imprimeurs desdites villes, s'assemblera, en présence du lieutenant général de police, pour procéder sans délai à l'enregistrement du présent arrêt, & à l'élection d'un syndic & de quatre adjoints.

Lesdits officiers exerceront jusqu'au premier janvier 1779.

En décembre 1778, il sera procédé à l'élection de deux adjoints, pour remplacer les deux premiers élus, en vertu de l'article IV; & de ce moment, les élections continueront d'être faites comme dans les autres chambres syndicales.

Au moyen de la suppression portée en l'article premier & de la création portée en l'article II, la Majesté a fixé le nombre des chambres syndicales à vingt, & leurs résidences dans les villes désignées en l'état annexé au présent arrêt. Les libraires & imprimeurs établis dans les autres villes, seront dans la dépendance d'une des vingt chambres syndicales suivant le même état annexé au présent arrêt.

Il sera procédé, dans le courant de décembre, pour commencer l'exercice au premier janvier de chaque année, à l'élection de deux adjoints, en la place de ceux qui, après deux années de service & fonctions dans lesdites charges, en devront sortir: & sera audit jour procédé, de deux en deux ans, à l'élection d'un syndic qui sera pris dans le nombre des anciens adjoints, à condition néanmoins qu'alternativement il sera élu pour syndic un desdits adjoints, libraire ou libraire-imprimeur, ou que le syndicat ne pourra être rempli au plus que deux fois de suite par un adjoint libraire, & lorsque le syndic sera libraire-imprimeur, il n'y aura qu'un adjoint exerçant l'imprimerie en charge; en sorte que des cinq officiers qui composent le bureau, il y ait toujours deux Libraires exerçant l'imprimerie.

Seront lesdites élections faites dans la chambre desdites communautés, en présence du lieutenant général de police & du procureur du roi, à la pluralité des voix, par les syndic & adjoints en charge, les anciens syndics & adjoints, & seize mandés qui n'auront point été dans les charges, dont huit exerçant l'imprimerie, si il y a suffisamment d'imprimeurs ou libraires; lesquels mandés seront nommés par les officiers du bureau, & par les anciens. Les syndics & adjoints nouvellement élus, prêteront le serment à l'instant de se bien & fidèlement comporter en leurs charges; de quoi il leur sera donné acte sans frais.

Tous les mardi & vendredi de chaque semaine, deux heures de relevée, les syndic & adjoints se transporteront en la chambre syndicale pour faire l'ouverture & visite de toutes les balles, caisses, ballots, paquets tant de livres que d'estampes qui seront entrés dans la ville.

Lorsqu'il se trouvera dans lesdites balles, caisses, ballots & paquets, quelques livres ou estampes

contraires à la Religion, au bien & au repos de l'état & à la pureté des mœurs, ou libelles diffamatoires contre l'honneur & la réputation de quelques-uns des sujets de sa Majesté, ou non revêtus de privilèges ou permissions, ou contre-faits sur ceux imprimés avec privilèges ou continuations de privilèges, les syndic & adjoints arrêteront tous lesdits livres & estampes; desquels dits livres & estampes ainsi saisis & arrêtés, ils tiendront un registre particulier; & ils enverront le procès verbal de ladite saisie à M. le chancelier ou garde des sceaux, pour y être fait droit.

Les syndic & adjoints pourront, dans l'arondissement de leur chambre syndicale, faire leur visite, quand ils le jugeront nécessaire, dans tous les lieux où seront les imprimeries, boutiques ou magasins des imprimeurs libraires, fondeurs & colporteurs, même dans les collèges, maisons religieuses & autres endroits prétendus privilégiés. Enjoint aux supérieurs, principaux & autres d'ouvrir leurs portes & de souffrir ladite visite.

Au cas que lors des visites qui seront faites chez les libraires & imprimeurs, ou dans les magasins étant dans les collèges, ou autres lieux prétendus privilégiés il soit fait refus d'ouvrir les portes, il en sera, par les syndic & adjoints, dressé procès verbal, dont ils référeront au lieutenant général de police, à l'effet d'obtenir main-forte, & même permission de faire procéder par bras & rupture des portes, en se conformant à l'ordonnance; ce qui sera exécuté aux frais & dépens des principaux & supérieurs des collèges & maisons privilégiées, qui seront contraints au paiement par saisie, tant de leurs biens personnels, que du revenu desdites maisons & collèges.

Seront tenus lesdits syndic & adjoints de faire une fois tous les trois mois au moins, la visite générale des imprimeries établies dans la ville de la chambre syndicale; & de dresser un procès verbal des ouvrages qui s'y impriment, du nombre des apprentis, alloués & ouvriers, du nombre des presses montées & des presses roulantes, & des malversations, s'il y en a; lequel procès verbal ils feront passer à M. le chancelier ou garde des sceaux.

Avant qu'il soit procédé à la vente des bibliothèques ou cabinets de livres qui auront appartenu à des personnes décédées, les syndic & adjoints seront appelés pour en faire la visite, & en donneront leur certificat, sur lequel il sera obtenu une permission du lieutenant général de police pour faire ladite vente.

Seront tenus lesdits syndic & adjoints, lors de ladite visite, de mettre à part & de faire un catalogue des livres défendus ou imprimés sans permission, qu'ils adresseront à M. le chancelier ou garde des sceaux; duquel catalogue ils laisseront aux personnes intéressées un double signé d'eux, & se chargeront lesdites parties desdits livres contenus audit catalogue.

Defend sa Majesté à tous libraires de faire la

vente ou l'achat desdites bibliothèques, s'il ne leur est apparu du certificat des syndic & adjoints, pour justifier que la visite en aura été par eux faite, à peine de *cinq cents livres* d'amende, & d'interdiction pendant six mois. Ladite visite sera faite par deux desdits syndic & adjoints, à chacun desquels sera payé *six livres*.

Il y aura près chacune des chambres syndicales un inspecteur, dont les fonctions s'étendront dans tout l'arondissement desdites chambres syndicales.

Les inspecteurs seront tenus de se trouver présents à l'ouverture & visite des caisses, balles, ballots & paquets qui seront envoyés des douanes aux chambres syndicales; & d'adresser à M. le chancelier ou garde des sceaux, un état des livres qui auront été suspendus comme non permis, comme contre-faits ou comme prohibés.

Pouront les inspecteurs, quand ils le jugeront à propos, faire des visites chez les imprimeurs, libraires, colporteurs & autres faisant le commerce de la librairie, dans l'arondissement de leur chambre syndicale: leur enjoint sa Majesté de saisir & arrêter tous les livres non permis, prohibés ou contre-faits; & d'envoyer à M. le chancelier ou garde des sceaux, le procès verbal desdites saisies.

Tous les imprimeurs des villes où il n'y a point de chambre syndicale, seront tenus d'envoyer, huitaine avant de mettre un ouvrage sous presse, le titre de l'ouvrage & la permission dont il est revêtu, à l'inspecteur établi près la chambre syndicale dans le ressort de laquelle ils demeurent. Enjoint sa Majesté au sieur le Noir, conseiller d'état, lieutenant général de police de la ville, prévôt & vicomte de Paris, & aux sieurs intendants & commissaires départis pour l'exécution de ses ordres, dans les différentes généralités du royaume, de tenir la main, chacun en droit soi, à l'exécution du présent arrêt qui sera imprimé, publié & affiché par-tout où besoin sera, dans toutes les chambres syndicales, & envoyé par les syndic & adjoints de chacune d'elles, à tous les imprimeurs & libraires de leur arondissement.

ÉTAT DES CHAMBRES SYNDICALES ET DES VILLES QUI EN DÉPENDENT.

Villes où les chambres syndicales sont établies avec celles qui en dépendent.

A M I E N S .

Abbeville.
Beauvais.
Noyon.
Saint-Quentin.

ANGERS.

La Flèche.
Le Mans.
Saumur.
Tours.

BESANCON.

Dole.
Gray.
Lons-le-Saunier.
Salins.
Vesoul.

BOURDEAUX.

Acqs ou Dax.
Bastone.
Bergerac.
Pau.
Périgueux.
Tulle.

CAEN.

Alegçon.
Avranches.
Baleux.
Coutances.
Lisieux.
Valognes.

CHALONS-SUR-MARNE.

Épernay.
Joinville.
Troies.
Vitry-le-François.

DITON.

Aotum.
Auxerre.
Châlons-sur-Saone.
Chaumont.
Langres.
Moulin.
Nevers.

LILLE.

Arras.
Boulogne.
Calais.
Cambrai.
Douai.
Dunkerque.
Maubeuge.
Saint-Omer.
Valenciennes.

LYON.

Bourg-en-Bresse.
Clermont.
Grenoble.
Le Puy.
Mâcon.
Riom.
Saint-Flour.
Trévoux.
Valence.
Vienne.

MARSEILLE.

Aix.
Arles.
Toulon.

MONTPELLIER.

Béziers.
Bourg-Saint-Andeol.
Mende.
Narbonne.
Nîmes.
Perpignan.
Pézenas.

NANCY.

Bar-le-Duc.
Bruyères.
Dieuze.
Épinal.
Luneville.
Metz.
Neufchâteau.
Pont-à-Mousson.
Saint-Dié.
Saint-Michel.
Toul.
Verdun.

NANTES.

Ereft.
Dinan.
Dol.
L'Orient.
Morlaix.
Quimper.
Redon.
Rennes.
Saint-Brieuc.
Saint-Malo.
Vannes.
Vitré.

O R L É A N S .

Blois.
Bourges.
Chartres.
Montargis.

P A R I S .

Compiègne.
Étampes.
Meaux.
Senlis.
Seus.

P O I T I E R S .

Angoulême.
La Rochelle.
Limoges.
Niort.
Rochefort.
Saintes.

R E I M S .

Charleville.
Laon.
Sedan.
Soissons.

R O U E N .

Dieppe.
Évreux.
Le Havre.

S T R A S B O U R G .

Béfort.
Colmar.
Haguenau.
Schleislat.

T O U L O U S E .

Agen.
Albi.
Auch.
Aurillac.
Cahors.
Carcassonne.
Castres.
Condom.
Montauban.
Pamiers.
Rhodes.
Tarbes.
Villefranche de Rouergue.

*Établissement de deux ventes publiques de Librairie,
du 30 août 1777.*

Le roi s'étant fait rendre compte, en son conseil, de l'état actuel du commerce de la librairie, & des encouragemens qu'il seroit utile d'accorder à ceux qui s'en occupent ; la Majesté a recouru que rien ne pouvoit être plus avantageux au progrès de ce commerce, que l'établissement de deux ventes publiques, qui rendroient les échanges plus faciles, les négociations plus actives, & qui, donnant aux fonds de librairie la juste valeur que procure toujours la concurrence, assureroient aux acheteurs un bénéfice plus considérable que celui qu'ils retirent des remises accordées dans les traités particuliers, sans laisser craindre aux vendeurs la perte considérable qu'ils ont éprouvée jusqu'à présent dans la vente de leurs fonds, que cet établissement auroit encore l'avantage de diviser naturellement les privilèges dans les différentes provinces du royaume, & de faire de tous les acquéreurs autant de surveillans intéressés à s'opposer aux contre-façons. Qu'enfin, ce seroit le seul moyen de faire cesser la rivalité qui divise la librairie de Paris & celle des provinces, de la faire tourner au profit de cette branche importante du commerce, & de former de tous les libraires une même famille qui n'aura plus qu'un même intérêt, qui sera appelée aux mêmes négociations, & qui participera aux mêmes grâces.

Depuis le 15 novembre jusqu'au 30 du même mois, & depuis le 15 mai jusqu'au 31 mai de chaque année, il sera ouvert à la chambre syndicale de Paris, deux ventes publiques, au plus offrant & dernier enchérisseur, des fonds de librairie, des parties de fonds & des privilèges ou portions d'iceux, dont les libraires & imprimeurs, soit de Paris, soit des provinces, voudront se saisir.

Les libraires & imprimeurs des différentes provinces du royaume seront admis, concurremment avec les libraires & imprimeurs de Paris, à acheter les fonds de librairie, les parties de fonds, les privilèges ou portions d'iceux.

Les libraires étrangers pourront même acheter les fonds de librairie ou partie d'iceux.

Ceux des libraires & imprimeurs qui auront des livres ou des privilèges à vendre, se feront inscrire sur un registre qui sera tenu à cet effet par un des adjoints ; & dans la vente, on suivra l'ordre d'inscription.

Les états des ventes seront imprimés & envoyés dans les différentes chambres syndicales du royaume, par les syndic & adjoints de la librairie de Paris, un mois au moins avant la vente.

Chacun des libraires & imprimeurs qui se sera fait inscrire aux termes de l'article IV, choisira deux libraires ou imprimeurs de Paris, pour faire la vente de ce qui le concerne, en présence des officiers de la chambre syndicale, suivant l'usage qui y est établi.

La minute des procès verbaux de vente demeurera déposée à la chambre syndicale, pour y avoir recours au besoin.

N. B. Les principales dispositions de cet arrêt, sont jusqu'à présent restées, par le fait même, sans exécution.

Formalités à observer pour la réception des Libraires & Imprimeurs, du 30 août 1777.

Le roi s'étant fait représenter, en son conseil, le titre VI du règlement de 1723, sur la réception des libraires & imprimeurs, Sa Majesté auroit pensé qu'il seroit utile d'ajouter quelques formalités à celles que prescrit ce règlement, & de les réunir dans un même arrêt, pour les faire connoître aux officiers des chambres syndicales nouvellement établies.

Aucun ne pourra tenir imprimerie ou boutique de librairie dans le royaume, ni même prendre la qualité de libraire ou d'imprimeur, en conséquence d'aucunes lettres ou d'aucuns privilèges, tel qu'il puisse être, s'il n'a été reçu maître dans une chambre syndicale; à laquelle maîtrise il ne pourra être admis, qu'après avoir fait apprentissage pendant le temps & espace de quatre années entières & consécutives, & servi les maîtres en qualité de compagnon, au moins durant trois années après le temps de son apprentissage achevé, qu'il n'ait au moins vingt ans accomplis, qu'il ne soit congru en langue latine, & qu'il ne sache lire le grec, dont il sera tenu de rapporter un certificat du recteur de l'université, s'il y a université dans la ville où est établie la chambre syndicale, ou du principal du collège, s'il n'y a pas université: n'entend Sa Majesté, comprendre dans le présent article, les fils des maîtres en ce qui concerne l'apprentissage & compagnonnage.

Et comme il est important que ceux qui exercent lesdites professions d'imprimeurs & libraires soient pourvus d'une capacité & d'une expérience suffisante, veut Sa Majesté que les fils de maîtres, ainsi que les apprentis qui auront fait leur apprentissage & servi les maîtres, avant que d'être admis à la maîtrise de la librairie ou imprimerie, outre le certificat du recteur de l'université ou du principal du collège, qu'ils doivent rapporter, suivant l'article précédent, soient encore tenus de subir; savoir, ceux qui aspirent à être reçus libraires, un examen sur le fait de la librairie, & ceux qui aspireront à être reçus imprimeurs, après ledit examen sur le fait de la librairie, un examen sur le fait de l'imprimerie & choies en dépendantes; ce qu'ils seront tenus de faire par-devant les syndic & adjoints, accompagnés de quatre anciens officiers de la communauté, dont deux exerceront l'imprimerie, & de quatre autres libraires qui n'auront pas passé les charges, mais qui auront au moins dix années de réception, si cela est possible, dont deux également exerceront l'imprimerie, lesquels suffisans huit examinateurs seront tirés au

sort par l'aspirant, dans le nombre, tant desdits anciens officiers, que des libraires & imprimeurs ayant dix années au moins de réception.

Dans le cas où le nombre des libraires & imprimeurs établis dans la ville, ne seroit pas suffisant pour remplir le nombre des huit examinateurs, on en approchera le plus qu'il sera possible.

Ledits examinateurs ainsi nommés, se trouveront avec les syndic & adjoints à la chambre syndicale, pour procéder tout ensemble, par voie de scrutin, auxdits examens, qui dureront chacun au moins deux heures; & ne pourra l'aspirant être reçu, s'il n'a les deux tiers des voix en sa faveur.

Dans l'assemblée qui précédera les examens sur le fait de la librairie, les syndic & adjoints feront le choix d'autant d'articles qu'il y aura d'examineurs; les articles, après avoir été communiqués au récipiendaire, seront fermés dans une boîte jusqu'au jour de l'examen.

Les examinateurs étant rassemblés, celui d'entre eux qui doit faire la première demande, prendra un des articles renfermés dans la boîte, & en fera la base de ses questions; celui qui doit interroger après lui, en prendra un autre; & ainsi de suite, toujours au hasard, jusqu'à ce que tous les articles soient épuisés.

L'examen des aspirants à la maîtrise d'imprimerie, roulera sur la manutention générale de l'imprimerie, & il n'y aura point d'articles communiqués.

Les syndic & adjoints dresseront procès verbal de chaque examen, soit sur le fait de la librairie, soit sur le fait de l'imprimerie.

Il sera remis copie de ces procès verbaux au récipiendaire, qui y joindra son extrait de baptême, un certificat de catholicité, le brevet d'apprentissage dûment quittance, les certificats des maîtres chez lesquels il a travaillé après son apprentissage; pour le tout être envoyé à M. le chancelier ou garde des sceaux, & être en conséquence expédié un arrêt du conseil, sur lequel & non autrement, il sera procédé à la réception de tous les aspirants, soit à la librairie, soit à l'imprimerie; laquelle réception sera faite dans la chambre syndicale, en présence des anciens syndics & adjoints.

Les aspirants à la librairie & à l'imprimerie, payeront aux syndic & adjoints, pour leur réception, les sommes qui seront portées au tarif qui sera arrêté par M. le garde des sceaux, & envoyé dans chaque chambre syndicale.

Les nouveaux maîtres prêteront serment par-devant le lieutenant général de police, sans aucuns frais, en présence des syndic & adjoints, qui en feront mention sur les lettres de maîtrise.

Règlement de discipline pour les Compagnons imprimeurs, du 30 août 1777.

Sur ce qui a été représenté au roi, étant en son conseil, par les syndic & adjoints de la chambre syndicale de Paris, & par quelques imprimeurs de la

de la même ville, que les abus qui résultent de l'observation du titre V du règlement de 1733, tant de la part des maîtres que de celle des compagnons imprimeurs, nécessiteroient un règlement de discipline qui, en réprimant les abus, pût servir de loi pour toutes les imprimeries du royaume; la Majesté se feroit rendre compte du titre V, & auroit reconnu que ces abus venoient moins de l'insuffisance des réglemens, que de leur inexécution, pourquoi elle se feroit déterminée à les rapeler, & à y ajouter quelques précautions que les circonstances exigent.

Tous les ouvriers des imprimeries du royaume, qui travaillent dans une ville où il y a une chambre syndicale, seront obligés, dans le délai d'un mois, à compter de la date de l'enregistrement du présent arrêt en icelle, de se faire inscrire à ladite chambre syndicale sur un registre destiné à cet effet; lequel registre contiendra leur nom & surnom, leur âge, le lieu de leur naissance, leur demeure, le nom du maître chez lequel ils travaillent, & depuis quel temps ils y travaillent, avec des observations relatives à leur conduite. Ils seront tenus d'avertir exactement de leur changement de demeure.

Ceux qui travaillent dans les villes où il n'y a point de chambre syndicale, seront tenus de se faire enregistrer à celle dans l'arrondissement de laquelle ils demeurent, dans deux mois pour tout délai.

Il sera délivré à chaque ouvrier un cartouche sur parchemin, timbré du sceau de la communauté, & signé des syndic & adjoints. Chaque ouvrier payera trente sous pour ce cartouche ou pour ce premier enregistrement.

Les ouvriers seront tenus de porter ce cartouche, pour le représenter toutes les fois qu'ils en seront requis par les officiers de la librairie, & particulièrement lors des visites dans les imprimeries. S'ils l'égarent, ils seront obligés d'en prendre un autre, pour lequel ils payeront la somme de quinze sous.

Un ouvrier sortant d'une imprimerie, sera tenu sous trois jours pour ceux qui demeurent dans une ville où il y a une chambre syndicale, & sous quinze jours pour ceux qui demeurent dans les villes où il n'y en a point, de porter ou d'envoyer à ladite chambre son cartouche, sur lequel le maître de chez qui il sort aura mis son consentement & la raison pour laquelle il sort. Il fera fait mention sur le registre, dudit consentement & des raisons & observations y contenues. Ce cartouche sera visé par le syndic & l'un des adjoints. Pour ce visa l'ouvrier payera vingt-quatre sous; il payera la même somme à chaque mutation.

Les maîtres seront tenus de faire exactement à la chambre syndicale la déclaration des changements qui surviendront dans les imprimeries, relativement à leurs ouvriers ou alloués, tant pour leur entrée que pour leur sortie. Ils seront tenus

Atts & Mémoires. Tome III.

de déclater aussi, les quinze & dernier de chaque mois, les ouvriers qui auroient manqué à leur travail, soit par inconstance, soit pour affaires, soit pour cause de maladie, afin que les syndic & adjoints puissent en rendre compte. Ils enverront aussi à la fin de chaque mois à la chambre syndicale, un état général des ouvriers qui sont occupés dans leur imprimerie.

Les maîtres ne pourront recevoir dans leur imprimerie, aucun ouvrier qui ne se soit conformé au présent règlement; & lorsqu'un ouvrier entrera chez eux, ils auront soin de faire mention sur son cartouche du jour de son entrée.

Quand un imprimeur aura besoin d'ouvriers, il s'adressera à la chambre syndicale, où on lui présentera la liste de ceux qui seront sans ouvrage. Il pourra aussi y prendre communication du registre: s'il n'en a besoin que pour peu de jours, il sera donné sans frais aux ouvriers, par les syndic & adjoints, une permission de travailler en attendant une place à demeure.

Chaque année il sera fait, sans frais, aux chambres syndicales, un appel ou *visa général* de tous les ouvriers travaillant dans les imprimeries de leur ressort. Ils seront tenus d'y venir faire viser leurs cartouches, s'ils demeurent dans la ville où est établie la chambre syndicale, & de l'y envoyer viser s'ils demeurent dans les villes de l'arrondissement; & ce sous peine de *six livres* d'amende, qui leur seront retenues sur leur banque par les imprimeurs chez lesquels ils travaillent; cet appel sera indiqué par lettres.

Un ouvrier qui, pour être dans une imprimerie, seroit convaincu d'avoir pris le nom & de s'être servi du cartouche d'un autre, sera puni exemplairement.

Afin que tous les imprimeurs puissent connoître la capacité & la conduite des sujets qui leur viennent des différentes provinces du royaume, chaque chambre syndicale enverra tous les ans à toutes les autres chambres, dans le mois qui suivra l'appel, l'état des enregistrements faits dans le courant de l'année, avec la note des observations qui y seront relatives, & l'état des brevets de leurs alloués.

Un ouvrier ne pourra être admis à travailler dans aucune imprimerie en province, s'il n'a fait viser son cartouche au bureau de la chambre syndicale, dans l'arrondissement de laquelle se trouve la ville où il prétend travailler, & s'il n'a payé une livre quatre sous pour le *visa*.

Les imprimeurs du royaume ne pourront garder les ouvriers qu'ils ont, même actuellement dans leur imprimerie, si, dans un mois pour ceux qui demeurent dans les villes où il y a une chambre syndicale, & dans deux mois pour les autres, à compter de la date de l'enregistrement du présent arrêt, les ouvriers qu'ils occupent ne leur justifient du cartouche ci-dessus mentionné; & ils seront tenus de dénoncer à la chambre syndicale, dans l'arrondissement de laquelle ils demeurent, ceux

Q q q q

qui auroient refusé de s'y soumettre, afin qu'elle puisse en informer M. le chancelier ou garde des sceaux.

Les libraires, les fils de libraires ou d'imprimeurs libraires du royaume, travaillans à l'imprimerie, seront exemptés des sùldits enregistremens & cartouches, en justifiant de leur qualité, soit par leurs lettres de réception, soit par le certificat des officiers de la chambre syndicale de laquelle ils seront dépendans; lequel certificat leur sera délivré sans frais.

Les protes ou directeurs des imprimeries seront assujétis aux mêmes devoirs. Ils ne pourront, ainsi que les ouvriers travaillans à la semaine, vulgairement appelés *ouvriers en conscience*, quitter leurs maîtres qu'en les avertissant un mois avant leur sortie. S'ils ont commencé quelque ouvrage, ils seront tenus de le finir; ils ne pourront s'absenter, même une demi-journée, sans en prévenir leurs maîtres. Ils seront tenus d'être à l'imprimerie en été depuis six heures du matin jusqu'à huit heures du soir, & en hiver depuis sept heures du matin jusqu'à neuf du soir.

Les maîtres ne pourront congédier les protes ni les ouvriers travaillans à la semaine & appelés *ouvriers en conscience*, qu'en les avertissant quinze jours avant.

Les ouvriers travaillans à leurs pièces, seront tenus de se rendre à l'imprimerie au plutard aux heures indiquées ci-dessus; ils continueront de jour de la liberté d'aller travailler dans une autre imprimerie, lorsque l'ouvrage par eux commencé, ou dont ils auroient entrepris la continuation, sera entièrement achevé, en avertissant leur maître huit jours avant leur sortie.

Le maître qui voudra accélérer un ouvrage commencé sera libre d'en donner une partie à d'autres ouvriers, sans que pour cela il soit permis à ceux qui l'auroient commencé de le quitter.

Il ne pourra être levé par les ouvriers des imprimeries que six exemplaires seulement des ouvrages qu'ils impriment, dont deux pour le maître, un pour le directeur, & les trois autres pour être partagés en commun entre lesdits ouvriers. Ils seront tenus néanmoins de présenter leursdits trois exemplaires à celui qui aura fait faire l'impression, & qui pourra, si bon lui semble, les retenir en les payant.

Défend sa Majesté à tous imprimeurs, de recevoir aucuns ouvriers qui auroient été congédiés d'une imprimerie pour débauches réitérées.

Les ouvriers ne pourront, sous aucun prétexte que ce soit, faire aucun banquet ou assemblée, soit dans les imprimeries où ils travaillent, soit dans les cabarets ou ailleurs, sous peine de punition exemplaire; leur défend pareillement sa Majesté d'avoir bourse commune ou confrérie.

Poutont les imprimeurs prendre tels sujets qu'ils voudront, sous le titre d'*alloués*, pour devenir ouvriers, d'après un brevet au moins de quatre années, passé sans frais entre les maîtres

& lesdits alloués, en présence des syndic & adjoints, & signé par eux; examen préalablement fait par les syndic & adjoints de la capacité du sujet, qui doit savoir lire tant le manuscrit que l'imprimé.

Ce brevet sera fait sur papier, timbré seulement du sceau de la communauté, & il en sera fait mention sur un registre destiné à cet effet.

Le temps de l'apprentissage fini, ledit brevet, quittancé par le maître, sera échangé à la chambre syndicale contre un cartouche.

Lesdits alloués ne pourront, sous aucuns prétextes, d'après ledit brevet, acquérir le droit de parvenir à la maîtrise d'imprimeur ou de libraire.

Les plaintes respectives des maîtres contre les ouvriers & des ouvriers contre les maîtres, seront portées aux chambres syndicales, pour y être jugées par les syndic & adjoints, à moins que leur gravité ne les obligent d'en rendre compte à M. le chancelier ou garde des sceaux, pour être par lui ordonné ce qu'il appartiendrait.

La somme résultante de ce qui aura été payé pour les enregistremens, cartouches ou motivations, les frais prélevés, sera divisée annuellement en trois parties. La première, pour être distribuée par les syndic & adjoints aux anciens ouvriers infirmes & hors d'état de travailler, dont la conduite aura été exempte de reproches. La seconde, aux ouvriers obligés de suspendre leur travail pour cause de maladie, & qui auroient besoin de secours. La troisième enfin, aux ouvriers qui seroient au moins depuis trente ans dans la même imprimerie, & dont les maîtres certifient l'exactitude & la probité.

Arrêt du 30 août 1777, concernant les contre-façons des livres, soit antérieures au présent arrêt, soit celles qui seroient faites en contravention des défenses portées audit arrêt.

Le roi s'étant fait rendre compte, en son conseil, des mémoires de plusieurs libraires, sur le tort que cause à leur commerce la multiplicité des contre-façons faites au préjudice des privilèges qu'ils ont obtenus, sa Majesté a reconnu que cet abus est destructif de la confiance qui est le lien du commerce, & contraire à la bonne foi qui lui sert de base. Que les auteurs ne sont pas moins intéressés que les libraires à voir réprimer, par la sévérité des peines, la licence de ces contre-faiseurs avides, qui ne prennent conseil que d'un intérêt momentanée, & qui seroient d'autant moins excusables aujourd'hui, qu'une loi favorable leur assure le droit d'imprimer chaque ouvrage après l'expiration de son privilège. Qu'il est enfin indispensable de ramener tout le corps de la librairie à un plan de conduite, dont la raison, la prudence & l'intérêt réciproque auroient dû lui faire sentir plutôt la nécessité. Et comme on a représenté au roi qu'il existoit un grand

nombre de livres contre-faits antérieurement au présent arrêt, & que ces livres formoient la fortune d'une grande partie des libraires de province, qui n'avoient que cette ressource pour satisfaire à leurs engagements ; la Majesté a pensé qu'il étoit de sa bonté de relever les possesseurs d'édits contre-façons de la rigueur des peines portées par les réglemens, & que cet acte d'indulgence à leur égard, seroit pour l'avenir le gage de leur circonspection. A quoi voulant pourvoir, le roi étant en son conseil, de l'avis de M. le garde des sceaux, a ordonné & ordonne ce qui suit :

Défend fa Majesté à tous imprimeurs libraires du royaume, de contre-faire les livres pour lesquels il aura été accordé des privilèges, pendant la durée d'édits privilèges, ou même de les imprimer sans permission après leur expiration & le décès de l'auteur, à peine de six mille livres d'amende pour la première fois, de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive.

Les éditions faites en contravention à l'article premier, seront saisissables sur le libraire qui les vendra, comme sur l'imprimeur qui les aura imprimées ; & le libraire qui en aura été trouvé saisi, sera soumis aux mêmes peines.

Les peines portées en l'article premier n'empêcheront pas les possesseurs du privilège, au préjudice duquel une édition aura été faite, de former, tant contre l'imprimeur qui aura contre-fait l'ouvrage, que contre le libraire qui aura été trouvé saisi d'exemplaires de ladite contre-façon, la demande en dommages-intérêts ; & d'en obtenir de proportionnés au tort que ladite contre-façon lui aura fait éprouver dans son commerce.

Autorise fa Majesté tout possesseur ou cessionnaire de privilèges ou de portions d'iceux, à se faire assister, sans autre permission que le présent arrêt, d'un inspecteur de librairie, ou à son défaut d'un juge ou commissaire de police, pour visiter, à ses risques, périls & fortunes, les imprimeries, boutiques ou magasins des imprimeurs, libraires ou colporteurs, où il croiroit trouver des exemplaires contre-faits des ouvrages dont il a le privilège ou partie ; à la charge cependant qu'avant de procéder à aucune visite, il exhibera à l'inspecteur ou au juge ou commissaire de police, l'original du privilège ou son duplicata collationné. Autorise aussi fa Majesté, ceux chez qui on fera de semblables visites, à se pourvoir en dommages-intérêts contre ceux qui les feront, s'ils ne trouvent pas des contre-façons des ouvrages dont ils auront exhibé le privilège, encore qu'ils en eussent trouvé d'autres.

Les exemplaires saisis, tant des éditions faites au préjudice d'un privilège, que de celles faites sans permission, seront transportés à la chambre syndicale dans l'arrondissement de laquelle la saisie aura été faite, pour y être mis au pilon en présence de l'inspecteur.

Quant aux contre-façons antérieures au présent

arrêt, la Majesté voulant user d'indulgence, relève ceux qui s'en trouveront saisis, des peines portées par les réglemens ; en remplissant par eux les formalités prescrites par l'article suivant.

Les possesseurs des contre-façons antérieures au présent arrêt, seront tenus de les représenter dans le délai de deux mois, à l'inspecteur & à l'un des adjoints de la chambre syndicale dans l'arrondissement de laquelle ils sont domiciliés, pour être, la première page de chaque exemplaire, estampillée par l'adjoint & signée par l'inspecteur.

Le délai de ces deux mois de grâce commencera à courir contre les imprimeurs ou libraires domiciliés dans l'arrondissement des différentes chambres syndicales du royaume, à compter du jour de l'enregistrement du présent arrêt dans chacune d'icelles.

Ledit délai de deux mois expiré, l'inspecteur renverra à M. le garde des sceaux l'estampille qu'il en aura reçue, avec le procès verbal de ses opérations ; & dès ce moment, tous les livres contre-faits qui seront trouvés dénués de la signature de l'inspecteur & de la marque de l'estampille, seront regardés comme nouvelles contre-façons, & ceux sur lesquels ils seront saisis, soumis aux peines portées par l'article premier.

Règlement sur la durée des privilèges en librairie, du 30 août 1777.

Le roi s'étant fait rendre compte, en son conseil, des mémoires respectifs de plusieurs libraires, tant de Paris que des provinces, sur la durée des privilèges & sur la propriété des ouvrages, la Majesté a reconnu que le privilège en librairie est une grâce fondée en justice, & qui a pour objet, si elle est accordée à l'auteur, de récompenser son travail ; si elle est obtenue par un libraire, de lui assurer le remboursement de ses avances & l'indemnité de ses frais. Que cette différence dans les motifs qui déterminent les privilèges, en doit produire une dans leur durée. Que l'auteur a sans doute un droit plus assuré à une grâce plus étendue, tandis que le libraire ne peut se plaindre, si la faveur qu'il obtient est proportionnée au montant de ses avances & à l'importance de son entreprise. Que la perfection de l'ouvrage exige cependant qu'on en laisse jouir le libraire pendant la vie de l'auteur avec lequel il a traité ; mais qu'acorder un plus long terme, ce seroit convertir une jouissance de grâce en une propriété de droit, & perpétuer une faveur contre la teneur même du titre qui en fixe la durée ; ce seroit consacrer le monopole, en rendant un libraire le seul arbitre à toujours du prix d'un livre ; ce seroit enfin laisser subsister la source des abus & des contre-façons, en refusant aux imprimeurs de province un moyen légitime d'employer leurs presses. Sa Majesté a pensé qu'un réglemant qui restreindroit le droit exclusif des

libraires au temps qui sera porté dans le privilège, seroit leur avantage, parce qu'une jouissance limitée, mais certaine, est préférable à une jouissance indéfinie, mais illusoire. Qu'il seroit l'avantage du public, qui doit en espérer que les livres tomberont à une valeur proportionnée aux facultés de ceux qui veulent se les procurer. Qu'il seroit favorable aux gens de lettres, qui pourront après un temps donné, faire des notes & des commentaires sur un auteur, sans que personne puisse leur contester le droit de faire imprimer le texte. Qu'enfin, ce règlement seroit d'autant plus utile, qu'il ne pourroit qu'augmenter l'activité du commerce, & exciter entre tous les imprimeurs une émulation favorable au progrès & à la perfection de leur art. À quoi voulant pouvoir, le roi étant en son conseil, de l'avis de M. le garde des sceaux, a ordonné & ordonne ce qui suit :

Aucuns libraires & imprimeurs ne pourront imprimer ou faire imprimer aucuns livres nouveaux, sans avoir préalablement obtenu le privilège ou lettres scellées du grand sceau.

Défend sa Majesté à tous libraires, imprimeurs ou autres qui auront obtenu des lettres de privilège pour imprimer un livre nouveau, de solliciter aucune continuation de ce privilège, à moins qu'il n'y ait dans le livre augmentation au moins d'un quart, sans que pour ce sujet on puisse refuser aux autres la permission d'imprimer les anciennes éditions non augmentées.

Les privilèges qui seront accordés à l'avenir, pour imprimer les livres nouveaux, ne pourront être d'une moindre durée que de dix années.

Ceux qui auront obtenu des privilèges, en jouiront non seulement pendant tout le temps qui y sera porté, mais encore pendant la vie des auteurs, en cas que ceux-ci survivent à l'expiration des privilèges.

Tout auteur qui obtiendra en son nom le privilège de son ouvrage, aura le droit de le vendre chez lui, sans qu'il puisse, sous aucun prétexte, vendre ou négocier d'autres livres ; & jouira de son privilège, pour lui & ses héritiers, à perpétuité, pourvu qu'il ne le rétrocède à aucun libraire ; auquel cas la durée du privilège sera, par le fait seul de la cession, réduite à celle de la vie de l'auteur.

Tous libraires & imprimeurs pourront obtenir, après l'expiration du privilège d'un ouvrage & la mort de son auteur, une permission d'en faire une édition, sans que la même permission accordée à un ou plusieurs, puisse empêcher aucun autre d'en obtenir une semblable.

Les permissions portées en l'article précédent, seront expédiées sur la simple signature de la personne à laquelle M. le chancelier ou garde des sceaux aura confié la direction générale de la librairie : & pour favoriser les spéculations de commerce, il sera donné à ceux qui solliciteront une permission de cette espèce, connoissance de toutes les permissions du même genre, qui auront été données à d'autre pour ce même ouvrage, & du nombre d'exemplaires qu'il leur aura été permis d'en tirer.

Sa Majesté ne voulant pas permettre que l'obtention de ces permissions soit illusoire, & qu'on en obtienne sans l'intention de les réaliser, ordonne qu'elles ne seront accordées qu'à ceux qui auront acquité le droit porté au tarif qui sera arrêté par M. le garde des sceaux.

Les sommes auxquelles monteront ces droits, seront payées entre les mains des syndic & adjoints de la chambre syndicale de Paris, ou de celui qu'ils commettront à ladite recette, sans qu'ils puissent se dessaisir de ces deniers que sur les ordres de M. le chancelier ou garde des sceaux, pour les émolumens des inspecteurs & autres personnes préposées à la manutention de la librairie.

Ledites permissions seront enregistrées, dans le délai de deux mois, sur les registres de la chambre syndicale, dans l'arrondissement de laquelle seront domiciliés ceux qui les auront obtenues, à peine de nullité.

Sa Majesté désirant traiter favorablement ceux qui ont obtenu antérieurement au présent arrêt, des privilèges ou continuations d'iceux, veut qu'ils soient tenus de remettre ; savoir, les libraires & imprimeurs de Paris, dans deux mois ; les libraires & imprimeurs de province, dans trois mois pour tout délai, les titres sur lesquels ils établissent leur propriété, entre les mains du sieur le Camus de Néville, maître des requêtes, que sa Majesté a commis & commet à cet effet ; pour, sur le compte qu'il en rendra, leur être accordé par M. le chancelier ou garde des sceaux, s'il y échoit, un privilège dernier & définitif.

Ledit délai de deux mois pour les libraires & imprimeurs de Paris, & de trois mois pour les libraires & imprimeurs de province, étant expiré, ceux qui n'auront pas représenté leurs titres, ne pourront plus espérer aucune continuation de privilège.

Les privilèges d'usages des diocèses & autres de cette espèce, ne seront point compris dans le présent.



VOCABULAIRE des termes usés dans l'imprimerie-Librairie.

ABBRÉVIATION ; c'est un signe qui marque qu'un mot a été abrégé, ou qu'on en a retranché quelques lettres faciles à suppléer à la lecture. Exemples : *ans* pour *dominus*, *deu* pour *deum*, *etiamz* pour *etiamque*, *chagement* pour *changement*, &c. ; *sit* pour *sit*, *lad* pour *ladite*.

ACCENTS ; ce sont des signes qui s'emploient dans l'impression de la manière suivante.

Le *circumflexe*, ^, comme dans *pôture*.

L'*aigu*, ' , exemple, *bonté*.

Le *grave*, ` , comme à *l'excès*.

Le *tréma* on le double point sur une voyelle ` , comme dans *Héroïne*, *Saül*.

ACOLADES ; ce sont ~~~, ou des assemblages de différentes pièces qui font une pièce de milieu ~, à laquelle on ajoute des pièces droites ~~~ de différente épaisseur ou longueur, qui sont multipliées suivant le besoin, & terminées par des crochets () .

Ces assemblages décrits, dans l'impression, les lignes courbes ou mixtes qui servent pour acoler toutes les différentes parties d'une chose à son tout, qui se trouve nommée en dehors de l'*accolade*.

ACROSTIQUE (l') ; c'est une sorte de poésie disposée de telle façon, que chacun des vers commence par une lettre qui fait partie d'un nom ou d'une phrase qu'on écrit en travers à la marge.

Les lettres doivent être renversées de manière que chacune regarde celle qui la suit, & il faut qu'elles soient posées au milieu des lignes mêmes dont elles font le commencement.

ADDITIONS ; ce sont de petites lignes placées en marge, dont le caractère est, pour l'ordinaire, d'un corps plus minuscule que celui de la matière. Elles doivent être placées à côté de la ligne à laquelle elles ont rapport, sinon on les indique par une étoile *, ou par les lettres *a*, *b*, *c*, &c. On y porte les dates, les citations d'auteurs, le sommaire de l'article à côté duquel elles se trouvent. Quand les lignes d'additions par leur abondance excèdent la colonne qui leur est destinée, & qu'on ne veut pas en transporter le reliant à la page suivante, pour lors on fait son addition hachée, c'est-à-dire, que l'on raccourcit autant de lignes de la matière, qu'il en est nécessaire pour y substituer le reste ou la suite des additions ; dans ce cas, ces dernières lignes comprennent la largeur de la page & celle de l'addition.

AD LINEAM, **ALINÉA**, à la ligne ; cela exprime le début d'une période ou d'une phrase détachée du corps de l'ouvrage, & qui s'imprime en commençant la ligne.

AFFICHE ; placard ou feuille de papier que l'on

applique ordinairement sur les murs des maisons & des rues, pour annoncer quelque chose avec publicité ; comme jugemens rendus, effets, meubles, livres à vendre, &c. Toute affiche à Paris doit être revêtue d'une permission du lieutenant de police.

AFFICHER ; c'est l'action d'appliquer ou de coller une affiche sur le mur.

AFFICHEUR ; nom de celui qui fait métier d'afficher. Il est tenu de savoir lire & écrire, & doit être enregistré à la chambre royale & syndicale des libraires & imprimeurs, avec indication de sa demeure. Il fait corps avec les colporteurs, & doit comme eux porter au devant de son habit une plaque de cuivre, sur laquelle soit écrit **AFFICHEUR**. Il lui est défendu de rien afficher sans la permission du lieutenant de police.

AIS ; c'est une planche de bois de chêne de deux pieds de long sur un pied & demi de large, & de huit à dix lignes d'épaisseur, unie d'un côté, & traversée de l'autre de deux bâres de bois posées à deux ou trois pouces de chaque extrémité. On se sert d'*ais* pour tremper le papier, pour le remanier, pour le charger après l'avoir imprimé. Il y a à chaque presse deux *ais* ; un sur lequel est posé le papier préparé pour l'impression, & l'autre pour recevoir chaque feuille imprimée.

Les compositeurs ont aussi des *ais* pour desserrer leurs formes à distribuer & mettre leur lettre ; mais le plus souvent ils ne se servent que de *semi-ais* : deux de ces *semi-ais* font de la grandeur d'un *grand ais*.

ALLOUÉ D'IMPRIMERIE ; c'est une espèce d'ouvrier apprenant l'art de l'imprimerie, différent de l'*apprenti* en ce que ce dernier, s'il est reçu comme apprenti, peut parvenir à la maîtrise ; au lieu que le premier, engagé sous la dénomination d'*alloué*, ne peut jamais être plus qu'ouvrier à la journée, suivant les réglemens de la librairie & imprimerie, & en conséquence de son propre engagement.

ANONYME (livre) ; c'est un ouvrage qui est sans nom d'auteur, ou dont l'auteur n'est pas connu.

APOSTROPHE ; c'est un signe qui marque le retranchement d'une voyelle à la fin d'un mot pour la facilité de la prononciation. Le signe de ce retranchement est une petite virgule que l'on met au haut & au devant du mot qui suit. Exemples, *l'ame, qu'il, c'est*.

APPRÊT DU PAPIER ; c'est la trempe du papier pour le rendre souple & propre à l'impression.

APPROBATION ; c'est un acte par lequel un censeur nommé pour l'examen d'un livre, déclare

l'avoir lu & n'avoir rien trouvé qui puisse ou doive en empêcher l'impression. C'est sur cet acte signé du censeur qu'est accordée la permission d'imprimer; il doit être placé à la tête ou à la fin du livre pour lequel il est donné.

APPROCHE; on entend par *approche*, ou l'union de deux mots qui sont joints, quoiqu'ils doivent être espacés, ou la désunion d'un mot dont les syllabes sont espacées, quand elles doivent être jointes. Ces deux défauts viennent de la négligence ou de l'inadvertance du compositeur.

ARBRE DE PRESSE; chez les imprimeurs, on nomme *arbre de presse*, la pièce d'entre la vis & le pivot: ces trois parties distinctes par leur dénomination seulement, ne font essentiellement qu'une même pièce de serrurerie travaillée de trois formes différentes. La partie supérieure est une vis; le milieu ou l'arbre, de figure carrée, quelquefois sphérique, est celle où passe la tête du bécaneau; son extrémité est un pivot, qui, eu égard à la construction générale & aux proportions de la presse, a toute la force qui est convenable à sa destination, & aux pièces dont il fait la troisième & dernière partie; laquelle, trois ou quatre doigts au dessus de son extrémité, est percée & reçoit une double clavette qui soutient la boîte dans laquelle passe la plus grande partie de l'arbre, dimension prise depuis l'entrée du bécaneau jusqu'à la clavette qui soutient la boîte.

ARBRE DU ROULEAU; se dit quelquefois pour la *broche du rouleau*.

ARDILLON; petite pointe attachée à une lame de fer qui avance sur le tympan.

ASSEMBLAGE; nom que l'on donne à un nombre plus ou moins grand de formes imprimées, que l'on range sur une table longue suivant l'ordre des lettres de l'alphabet, de gauche à droite. L'*assemblage* est ordinairement de huit ou dix formes. Ces formes sont une quantité déterminée, comme 500, 1000, &c. d'une même feuille imprimée, au bas de laquelle est une des lettres de l'alphabet appelée *signature*.

ASSEMBLAGE (partie d'); ce terme se dit des *feuilles* ou des feuilles déjà assemblées, qui doivent entrer dans l'*assemblage*.

ASSEMBLER; c'est réunir ensemble, ou plusieurs feuilles, ou plusieurs parties, ou plusieurs volumes d'un même livre.

ASSEMBLER PAR CORPS; c'est rapprocher par suite ou par volume, les divisions ou parties d'un ouvrage imprimé, dont les feuilles ont été assemblées & pliées en cahiers.

ASSORTIMENT DE LIVRES; c'est la réunion de différentes sortes d'ouvrages en quantité, que le libraire ou l'imprimeur rassemble dans son magasin.

ASTÉRISQUE; c'est un signe qui est ordinairement en forme d'étoile; que l'on met au dessus ou après d'un mot, pour indiquer au lecteur qu'on le renvoie à un signe pareil, après lequel il trouvera quelque remarque ou explication. Une

suite de petites étoiles indique qu'il y a quelques mots qui manquent. Ce mot étoit en usage dans le même sens chez les anciens; c'est un diminutif de *ἀστρον*, étoile. Isidore en fait mention au premier livre de ses origines: *Stella enim ἀστρον græco sermone dicitur, a quo asteriscus*, *stellula, est derivatus*; & quelques lignes plus bas, il ajoute qu'Aristarque se servoit d'*asterisque* allongé par une petite ligne —, pour marquer les vers d'Homère que les copistes avoient déplacés: *asteriscus cum obelo*; *hæc proprie Aristarchus utebatur in iis versibus qui non suo loco positi erant*, libid. *ibid.*

Quelquefois on se sert de l'*asterisque* pour faire remarquer un mot ou une pensée; mais il est plus ordinaire que pour cet usage on emploie cette marque N. B., qui signifie *nota bene*, remarquez bien.

L'*asterisque* est un corps de lettre qui entre dans l'assortiment général d'une fonte. Son œil a la figure qu'on a dit ci-dessus.

AUGUSTIN (Saint-); neuvième corps de caractères d'imprimerie; la proportion est de deux lignes deux points, mesure de l'échelle. Son corps double est le petit-canon. Il est entre le *cicéro* & le *grès-texte*.

BALLES D'IMPRIMERIE; ce sont deux morceaux de bois creux, surmontés d'un manche aussi de bois, parfaitement ressemblant à un entonnoir. Le creux de cet instrument se remplit de laine bien nette & bien cardée, laquelle y est maintenue par deux cuirs apprêtés & attachés avec de petits clous tout-around de la bouche de l'entonnoir. La balle ainsi façonnée, se nomme *balle montée*.

L'ouvrier remue les balles l'une sur l'autre pour distribuer l'encre qu'il a prise avec, & dont il touche la forme par plusieurs coups.

BALLES TEIGNEUSES; lorsque les cuirs neufs refusent l'encre, faute de n'avoir pas été assez corroyés, ce qui fait paroître sur les balles des taches noires & blanches, on dit que ces balles sont teigneuses. Pour remédier à ce défaut, l'on est contraint de démonter & corroyer de nouveau les cuirs, & de les saupoudrer même de cendre pour imbibber le trop d'humidité dont ils se trouvent surchargés en quelques endroits. Les balles peuvent encore devenir teigneuses, si la laine de dedans sort par les bords; car alors il se forme une espèce de duvet, qui se mêle avec l'encre, & introduit sur la forme nombre d'ordures qui emplit l'œil de la lettre.

BANC D'IMPRIMERIE; c'est une espèce de table de bois, longue environ de trois pieds sur dix pouces de large, soutenue par deux treteaux garnis de planches tout-around, en conservant cependant une ouverture par-devant qui forme un réceptacle ou bas d'armoire; ce banc est toujours situé à la droite de l'imprimeur; sur le premier bout, il place le papier trempé prêt à être imprimé; à l'autre extrémité, il pose chaque feuille au sortir de la presse: les imprimeurs se servent de la cavité de ce banc, pour ferrer la laine, les

cuis, les clous de balles, les blanchets, & autres croches ou utensiles de la presse.

BANDES ; ce sont deux grandes tringles de bois de quatre pieds & demi de long, sur trois pouces de large, recouvertes de lames de fer poli ou à arête, placées dans le milieu du berceau de la presse, sur lesquelles roule le train.

BANQUE ; se dit chez les imprimeurs, du paiement qu'on fait du travail aux ouvriers de l'imprimerie. Le jour de banque est le samedi.

On entend aussi par *banque*, la somme entière que chaque ouvrier reçoit.

Ce terme désigne encore la somme que l'imprimeur envoie chercher chez le libraire ou l'auteur qui fait imprimer, à raison des feuilles d'impression tirées & fournies dans la semaine.

BAQUET ; c'est une pierre de trois pieds de long sur deux & demi de large, creusée à trois pouces de profondeur, garnie sur ses bords de bandes de fer, & percée au milieu d'une de ses extrémités ; l'imprimeur qui veut laver sa forme, bouche le trou avec un tampon de linge, la couche au fond du baquet, & verse dessus une quantité suffisante de lessive pour la couvrir ; là il la brosse jusqu'à ce que l'œil de la lettre soit net ; après quoi il débouche le trou pour laisser écouler la lessive, retire sa forme, & la rince avec de l'eau claire : ce baquet doit être posé ou supporté sur une table de chêne à quatre pieds bien solides.

BARRÉS ; ce sont les bords des feuilles assemblées & pliées.

BARBOUILLER ; lorsqu'une feuille imprimée est atteinte de noir dans les marges, ce qui ne peut arriver que par l'inattention & la mal-propreté de l'ouvrier de la presse, on dit que cet ouvrier *barbouille*, & que la feuille est *barbouillée*.

BÂREAU ; c'est une bête de fer, de quatre pouces de circonférence, carrée par le bout qui traverse la partie supérieure de l'arbre de la presse & la partie inférieure de la vis, où il est arrêté par des clavettes ; le bâreau est coudé & arrondi dans le reste de sa longueur, qui est environ de trois pieds ; son extrémité se termine en pointe, mais elle est garnie & revêtue d'un manche de bois tourné, poli, de la longueur d'un pied, sur six à sept pouces de circonférence, & plus gros dans sa partie supérieure. C'est de cet agent que dépend tout le jeu d'une presse ; on ne peut sans lui, faire mouvoir la vis dans son écrou, ni le pivot dans la grenouille.

BAS DE CASSE ; c'est la partie inférieure de la casse d'imprimerie ; le *bas de casse* est partagé en cinquante-quatre cases de différente grandeur.

BASSINE. Il y a, dans une imprimerie bien montée, deux sortes de bassines de cuivre : la plus grande doit contenir quelques voies d'eau ; elle sert à tremper le papier ; la petite sert à ramolir les balles, & à mettre tremper les cuirs. Au défaut d'une bassine à tremper le papier, on se sert d'une pierre creusée, ou de baquets de bois :

mais ces derniers sont sujets pendant l'été à de grands inconvénients.

BERCEAU de presse d'imprimerie ; ce sont deux pièces de bois à rainures, posées sur champ, assemblées aux deux extrémités par deux traverses plates. La figure d'un berceau de presse est celle d'un châssis carré long, dans le vide duquel sont placées les bandes, qui sont deux autres pièces de bois de même longueur, posées à distance égale, & revêtues sur leur plat, de fer à arête ou en lame. Ce berceau est soutenu d'un bout par un pied qui lui est propre ; il est appuyé par le milieu sur un sommier mobile, & à l'extrémité sur une des bêtes de bois du train de derrière, où il entre comme dans une mortaise, & y est retenu, ou par un écrou, ou par une bête de bois, qui le traverse, posée derrière le sommier.

BIBLIOGOSIE ; science des livres.

BIBLIOGOSITE ; ce terme, tiré du grec, se dit d'un homme qui a la connoissance des livres, relativement à leurs titres, à leurs différentes éditions, au lieu & au temps où elles ont été faites.

BIBLIOGRAPHIE ; c'est celui qui a la connoissance des livres, relativement à leur rareté, à leur prix, & au mérite des différentes éditions.

BIBLIOGRAPHIE ; description des livres.

BIBLIOMANE ; celui qui a la passion des livres pour les entasser, les rassembler en grand nombre ; sans utilité, & sans objet d'études suivies.

BIBLIOMANIE ; passion d'amasser des livres.

BIBLIOTHEQUE ; c'est le lieu destiné à mettre des livres rangés sur des tables.

On entend aussi par *bibliothèque*, la collection même des livres, & quelquefois le recueil d'ouvrages du même genre.

BIBROQUET ; on désigne par ce mot certains petits ouvrages de ville qui s'impriment, tels que les billets de mariage, de bout-de-l'an, adresses de marchands, avis au public, &c.

BISEAU ; c'est un morceau de bois long, large de douze à quinze lignes dans sa partie la plus large, sur sept à huit lignes d'épaisseur, très-uni d'un côté & de l'autre, qui va en diminuant depuis sa tête jusqu'à son extrémité. Il y en a de taillés pour la couche droite, & d'autres pour la couche gauche ; ainsi ils ne peuvent être changés de côté : ils sont plus ou moins longs, suivant la grandeur de l'ouvrage. Le côté uni du biseau soutient une des extrémités des lignes, & l'autre côté donne la facilité de ferrer la forme avec les coins.

BLANC ; ce terme désigne quelquefois des réglettes minces de fonte ou de bois, qu'on met entre chaque ligne de caractères pour les éloigner les uns des autres, & laisser par-là plus de *blanc* entr'elles.

Une fonte porte son *blanc* lorsqu'un caractère est fondu sur un corps plus fort qu'il n'a coutume d'être ; ainsi, le caractère de petit-romain fondu sur le corps de cicéro, laisse entre les lignes plus

de blanc que s'il étoit fondu sur son corps naturel.

BLANCHET ; les imprimeurs nomment ainsi un grès drap blanc, qu'ils emploient pour garnir le grand tympan d'une presse; ils en font usage pour faciliter le foulage de l'impression, & garantir en même temps l'œil de la lettre. Un blanchet entier est un morceau de ce drap d'une aune environ, plié en deux; un demi-blanchet est simple: par ce moyen, on a la facilité de garnir le tympan d'un blanchet ou d'un demi-blanchet, pour racourcir ou allonger le coup de la presse.

BLOQUER ; c'est, en composant, mettre à dessein dans sa composition une lettre renversée, & exactement de la même épaisseur que celle qui devoit y être, mais qui manque dans la casse, parce qu'elle court beaucoup dans l'ouvrage.

BOIS de moule servant à fonder les caractères d'imprimerie ; ce sont deux morceaux de bois taillés suivant la figure du moule, dont l'un est à la pièce de dessus, & l'autre à la pièce de dessous: ils servent à tenir le moule, l'ouvrir & le fermer, sans le brûler au fer qui est échauffé par le métal fondu que l'on jete continuellement dedans.

BOIS de têtes, Bois de fonds, Bois de marge ; les imprimeurs nomment ainsi certains morceaux de bois de chêne qui entrent dans la composition d'une forme, lesquels sont de diverses grandeurs, mais égaux dans leur épaisseur, qui est réglée à sept à huit lignes, afin qu'elle soit inférieure à la hauteur de la lettre, qui est de dix à onze lignes. Ce sont ces différents morceaux de bois qui déterminent la marge. Ils doivent être plus ou moins grands, suivant le format de l'ouvrage & la grandeur du papier.

BOIS PLATS ; ce sont des bois qui se mettent contre le châssis, où se rencontrent le haut des pages d'un in-folio: ces bois sont nommés *plats*, parce qu'ils n'ont point de rigoles comme les bois de marge, de fonds & des têtes.

BOÎTE, partie d'une presse d'imprimerie ; c'est un morceau de bois taillé à quatre faces, d'un pied de long, creusé dans sa longueur, selon la grosseur & la forme de l'arbre de la vis, pris depuis le dessous du biseau jusqu'au pivot, lequel, au moyen de cette emboîture, est contraint de tomber daplomb dans la grenouille; la boîte elle-même est maintenue perpendiculairement par une tablette découpée en carré, dans laquelle elle se trouve encastrée au milieu de sa hauteur: la boîte est arrêtée un peu au dessus du pivot, par une double clavette de fer qui traverse l'extrémité de l'arbre au dessus du pivot; aux quatre coins de cette boîte sont attachés quatre crochets de fer, qui reçoivent les attaches de la platine.

BOUTONS ; les imprimeurs nomment ainsi les deux chevilles de fer qui traversent le sommier & le chapiteau d'une presse: ces chevilles de dix-huit pouces de long, sur trois pouces de diamètre, sont terminées d'un bout par une tête ronde apla-

tie, & de l'autre elles sont percées en long pour recevoir une large clavette. L'office de ces boutons est, en les serrant ou desserrant, de faire monter ou descendre le sommier.

BOUQUET, venir par bouquet ; on se sert de ce terme dans l'imprimerie, lorsqu'on remarque que la feuille imprimée, au lieu d'être par-tout d'une égale & même couleur d'encre, se trouve plus atteinte dans quelques endroits que dans d'autres; défaut qui vient de la presse quand elle soule inégalement, & auquel on remédie aisément par le secours des hausses.

BOUQUON ; les imprimeurs entendent par ce mot, une omission que le compositeur a faite dans un ouvrage, d'un ou de plusieurs mots de la copie & même quelquefois de plusieurs lignes. Le compositeur est obligé, en remaniant, de faire entrer les omissions; ce qui souvent lui donne beaucoup de peine, & nuit presque toujours à la propreté de l'ouvrage. Ce terme fait allusion au grand bâton dont les pèlerins se servent pour franchir les fôssés.

BRAIE ; c'est une peau ou parchemin préparé pour l'usage de l'imprimerie, qui sert à recouvrir le grand tympan.

On appelle encore *braie* une feuille de papier gris ou une matelure découpée en frisure, qui sert à faire des épreuves.

BROCHE du rouleau ; s'entend dans l'imprimerie en lettres, d'une pièce de fer de l'épaisseur d'un doigt, ronde par les deux bouts, carrée dans le milieu, & longue de deux pieds, non compris le coude & la poignée: le premier bout est coudé de façon à recevoir un revêtement de bois creusé que l'on appelle *manivelle*, & qui est pour la commodité de la main de l'ouvrier. Cette broche traverse en dessous tout le train de la presse, en passant par le milieu du corps du rouleau, & est arrêtée par sa dernière extrémité au moyen d'une clavette. Ces deux agents réunis servent à faire passer le train de la presse sous la platine, & à faire revenir ce même train sur son point d'appui.

BROCHETTES ; ce sont deux petites tringles de fer, chacune de quatre à cinq pouces de long, sur huit à dix lignes de circonférence. Elles attachent la frisure au châssis du tympan au moyen de petits couplets, & vont un peu en diminuant d'une extrémité à l'autre, afin qu'on puisse les ôter facilement, quand on veut détacher la frisure du tympan, pour en substituer une autre, en changeant d'ouvrage.

BROCHURE ; c'est un livre dont les feuilles sont cousues avec une couverture en papier, au lieu de la reliure en carton & en peau.

BROSSE d'imprimerie ; celle qui sert à laver les formes dans la lessive, d'abord avant de les mettre sous presse, ensuite le soir quand la journée est faite, & enfin quand le tirage est fini. Cette brosse est grande, & doit être de poil de sanglier.

BROYON ; c'est une pièce ou molette de bois

tourné,

tourné, longue de trois à quatre pouces, sur neuf à dix de circonférence, uni par le bout, surmonté d'un manche rond de quatre à cinq pouces de long pris dans le même morceau de bois. Il sert à remuer l'encre pour l'empêcher de sécher ou de se consolider, & à en étendre quelque partie sur le bord de l'encrier, afin que quand l'imprimeur prend de l'encre, elle soit préparée à se distribuer facilement sur les lettres.

CANERS ; ce sont les divisions de l'assemblage, ou certaines quantités distinctes de feuilles assemblées.

CALLIGRAPHIE ; connoissance ou description des belles écritures & des ornemens d'anciens manuscrits des livres, avant la découverte de l'art de l'imprimerie.

CAMELOTE ; ce terme se dit d'une impression faite sans soins, sans goût, & avec des caractères usés, sur un papier grossier.

CANON ; c'est un corps de caractères d'imprimerie : on distingue, suivant la force de la lettre, le petit, le gros, le double, le triple-canon. Le petit-canon est le quinzième corps, qui vient après la *palefine* & avant le *trismégiste*. Les trois autres canons forment les dix-septième, dix-huitième & dix-neuvième corps, après le *trismégiste* & avant la *grôte-nompaille*.

CANTONNIERS ou **CORNIERS** d'une presse d'imprimerie ; ce sont quatre pièces de fer posées aux quatre coins du coffre de la presse, pour arrêter le châssis d'une forme.

CAPITALES, ou nomme ainsi certaines lettres, qui, quoiqu'elles fassent partie d'une fonte & soient du même corps de caractère, diffèrent seulement en ce que l'œil en est plus gros, en ce que la figure n'est pas la même, & qu'elles sont moins d'usage & moins courantes dans l'impression, ces sortes de lettres n'étant faites que pour la plus grande perfection de l'art. Elles sont indispensables au commencement d'une phrase, d'un *alinéa*, au commencement d'un vers, aux noms propres d'hommes, de femmes, de royaumes, de provinces, de villes, &c.

Les *petites capitales* s'emploient suivant le système que l'on se propose de suivre dans un ouvrage. Elles sont d'un œil plus petit que celui des capitales, & leur configuration est la même, aussi en plus petit.

CARACTÈRES D'IMPRIMERIE ; ce sont autant de petits parallélogrammes d'une composition métallique particulière, à l'extrémité desquels est en relief une lettre ou quelque autre figure employée dans l'impression des livres ; la surface étant enduite d'encre noire, rouge ou d'autre couleur, & appliquée fortement par la presse d'imprimerie contre du papier préparé à cet effet, y laisse son empreinte.

On compte vingt sortes de corps de caractères. On distingue le caractère romain & le caractère italique, comme on le voit dans cet exemple même.

Arts & Métiers. Tome III,

CARTON ; les imprimeurs appellent ainsi une matrasse bien unie, sur laquelle ils collent des hausses pour remédier à l'inégalité du foulage, qui se rencontre à presque toutes les presses. Ce carton se place entre le petit tympan & les blanchets. Chaque ouvrage doit avoir son carton particulier. Quand il est bien fait, il y a peu de hausses à mettre sur le tympan ; & presque toujours la perfection ou la défectuosité d'une impression en dépend, tant il est utile & de conséquence de le bien faire.

On nomme aussi *petit carton* ou *carton d'en-haut*, le premier tiers d'une feuille pliée en in-12, lequel contient les 8 pages du milieu de la feuille, c'est-à-dire, depuis la page 9 inclusivement jusques & compris la 16, & qui s'insère entre les 8 premières & les 8 dernières pages du grand carton ; de sorte que ce grand carton renferme les 16 autres pages ; savoir, les 8 premières pages de la feuille & les 8 dernières.

CASSE ou **CASSE D'IMPRIMERIE** ; c'est une espèce de table en deux parties, formant ensemble un carré de deux pieds neuf à dix pouces de long sur deux pieds cinq à six pouces de large. Chaque partie est entourée & traversée dans sa largeur de tringles de bois de dix à douze lignes de large, sur un pouce & demi de hauteur, qui sont entaillées à certaines distances pour recevoir les extrémités de petites règles de bois environ de quatre lignes d'épaisseur, & un peu moins hautes que les tringles ; lesquelles en se traversant, forment sur le fond de la table nombre de caissets ou compartimens, qui servent à placer les différentes lettres dont une fonte doit être assortie. La partie inférieure appelée *bas de casse*, est partagée en cinquante-quatre caissets de différente grandeur, destinés pour les voyelles & consonnes minuscules, les espaces, les quadrats, les quadratins, &c. La partie supérieure, qu'on appelle *haut de casse*, est divisé en 98 caissets tous égaux, 49 de chaque côté, destinés pour les capitales ou majuscules, les petites capitales, les lettres accentuées, quelques lettres doubles, &c. Quand on dresse une casse pour y travailler, on la pose sur deux treteaux, beaucoup plus élevés sur leurs pieds de derrière que sur ceux de devant ; ce qui fait que la partie la plus basse, qui contient les lettres les plus courantes, est la plus proche du compositeur ; & la partie la plus éloignée est la plus haute, & est celle qui renferme les lettres les moins fréquentes dans le discours, comme les capitales, les lettres accentuées, & lettres doubles.

La casse italique ne diffère point de la romaine par la disposition des lettres.

CASSE (ouvrier de la) ; c'est celui qui travaille à l'assemblage des caractères.

CASSEAN ; on entend par ce terme le diminutif d'une casse : c'est une espèce de tiroir dont les caissets ou compartimens sont égaux, plus ou moins grands & plus ou moins profonds, à pro-

portion de la grosseur du caractère auquel il est destiné. Le nombre de ses caissets est ordinairement de quarante-neuf, ou de sept en tout sens, parce qu'il est exactement carré. Le ciseau sert à mettre les lettres de deux points, ou les vignettes de fonte: on lui donne le nom du corps de caractère qu'il renferme. Il y a le ciseau de deux point de grôs-romain, celui de deux points de saint-augustin, &c. ainsi des autres corps de caractères.

CAISSETINS; petits compartimens divisés par des lates posées de champ, égaux dans le ciseau supérieur & inégaux dans l'inférieur.

CATALOGUE; c'est la liste méthodique des livres d'une bibliothèque.

CENSUREUR DE LIVRES; c'est un homme de lettres chargé par le gouvernement du soin d'examiner un manuscrit ou un livre, qui doit l'approuver s'il peut être imprimé, ou déterminer l'auteur ou l'éditeur à retrancher ou corriger les choses qui paroissent contraires au gouvernement, à la Religion, aux personnes & aux mœurs.

CENSUREUR D'UN LIVRE; c'est l'examen qu'on censure nommé par le gouvernement fait d'un ouvrage, pour l'approuver ou le rejeter.

CHEPEAU DE LA PRESSE; c'est la piece de bois qui est assemblée au dessus des deux jumelles, pour les tenir stables.

CHIFFRON; c'est un nombre de feuilles ou de mains de papier, que l'on ajoute au nombre que l'on souhaite faire imprimer: elles servent pour les épreuves, la marge, la tierce, &c. pour remplacer les feuilles défectueuses, celles qui se trouvent de moins sur les rames, &c. celles qui se gâtent dans le travail de l'impression.

CHASSER; une copie qui *chasse* est celle qui, étant d'un caractère serré, donne beaucoup de matière à l'impression.

CHASSER EN IMPRIMANT; c'est espacer les mots ou les lignes & y jeter du blanc, afin de gagner une certaine étendue dont on a besoin.

CHÂSSIS; c'est un assemblage de quatre tringlet de fer plat, d'environ quatre à cinq lignes d'épaisseur sur huit à dix lignes de large, & dont la longueur détermine la grandeur du châssis. Ces quatre tringles, dont deux sont un peu plus longues que les deux autres, sont rivées à angle droit l'une à l'autre à leurs extrémités, & forment à peu près un carré, partagé dans son milieu par une autre tringle de fer de la même épaisseur, & moins large que les autres. Quand cette tringle traverse le châssis dans sa largeur ou de haut en bas, c'est un châssis pour le format in-folio, l'in-quarto, l'in-octavo, &c. tous les autres formats imaginables. Quand cette même tringle traverse le châssis dans sa longueur ou de gauche à droite, on l'appelle *châssis in-12*.

CHEVALET DU TYMPAN; c'est une petite bête de bois aussi longue que le tympan est large, assemblée en travers sur deux petites bêtes de bois qui sont enchâssées à plomb dans des mortaises

derrière le tympan, sur la planche du coffre. Ce chevalet sert à soutenir & reçoit le tympan, étant un peu courbé en forme de pupitre, lorsque l'ouvrier est occupé à y poser la feuille, ou qu'il sortit de dessous la platine, il relève le tympan sur lequel est marquée la feuille qui vient d'être imprimée.

CHEVALET DE LA PRESSE; c'est un morceau de bois en forme de biseau, lequel sert uniquement à soutenir le biseau après que l'imprimeur a tiré son coup, & s'attache avec une viti qui traverse la jumelle.

CHEVAUCHER; s'entend de quelques lettres qui montent ou qui descendent hors de la ligne à laquelle elles appartiennent.

CHEVILLES DE PRESSE D'IMPRIMERIE; sont deux morceaux de bois rond de veuf à dix pouces de long, chevillés l'un à côté de l'autre à deux pouces de distance dans l'épaisseur d'une des jumelles; de façon que les bouts relèvent un peu, & vont toujours en s'éloignant. Sur ces chevilles l'imprimeur pose ses balles montées, ou quand il veut se reposer, ou quand il s'agit de faire quelque fonction de son ministère; pour cet effet, il passe le manche d'une des balles dans le vide des chevilles; ce qui retient le corps de la balle fait en forme d'entonnoir; ensuite il pose sur cette première balle la seconde, le manche en haut. Par cette situation, elles se trouvent mutuellement appuyées sur les chevilles & contre la jumelle de la presse.

CHIFFRES; dans l'imprimerie, il y a deux sortes de chiffres en usage; savoir, celui des Arabes & celui des Romains.

Le chiffre arabe, qui se marque ainsi 1, 2, 3, 4, 5, &c. est celui dont on se sert en arithmétique, algèbre, trigonométrie & astronomie; il sert encore pour numéroter les feuilles d'un livre, ainsi que pour les renvois des passages dans le corps du livre, & des matières dans la table.

Le chiffre romain est celui qui se marque par certaines lettres de l'alphabet. Ces sortes de chiffres servent ordinairement pour numéroter les feuillets d'une préface, d'une épître dédicatoire, des avertissemens, & autres pieces semblables qui sont détachées du corps d'un livre. M (mille), D (cinq cents), C (cent), L (cinquante), X (dix), V (cinq), I, II, III, IV (un, deux, trois, quatre).

Ces chiffres romains servent encore pour numéroter les signatures au bas des pages.

CHRONOLOGIQUE; c'est une inscription dans laquelle le temps est marqué en chiffres romains.

On fait ordinairement les *chronographes* en lettres capitales; les lettres qui marquent le temps ou l'année, doivent être de plus grandes capitales que les autres.

CICÉRO; c'est un corps des caractères d'imprimerie dont on fait beaucoup d'usage. Il est le huitième en rang; il est plus fort que la philosophie, & moins que le saint-augustin.

CLAVIER
des lites
fréquente
Clef
primier
le com
au tro
C'est q
quatre
Clef
des lib
de l'u
Cos
la pro
profon
mett
marb
qui
Co
Voy.
C
piec
lign
soit
col
ave
da
des
la
de
fo
d'

S
t

V

V

V

V

V

V

V

CLAVÈTES ou **BROCHETES**; ce sont deux petites chevilles rondes de fer, à tête par un bout, qui s'encliffent dans les pentures pour joindre la friquière avec le grand tympan.

CLEF DE LA VIS; c'est, dans une presse d'imprimerie, un morceau de fer plat, plus large par le commencement que par le bout, lequel se met au trou de l'arbre qui est au bas de la boîte. C'est ce qui soutient la platine qui est attachée aux quatre coins de la boîte.

CLERCS-LIBRAIRES; nom que portoient autrefois des libraires lettrés, qui faisoient partie du corps de l'université & qui jouissoient de ses privilèges.

CORRE (le); c'est le fond ou le milieu de la presse. Le coffre doit avoir un peu plus de profondeur que l'épaisseur du marbre qu'on veut mettre dedans, afin qu'on puisse mettre dessous le marbre un lit de son, ou de telle autre chose qui l'empêche de se cisser.

COGNOIR ou **DÉCOGNOIR**; c'est un coin de bois.

Pop. DÉCOGNIR.

COINS; on nomme ainsi nombre de petites pièces de bois de chêne, taillées de sept à huit lignes d'épaisseur, de façon que l'un des bouts soit plus large que l'autre de quelques lignes. Ces coins sont de grandeur différencée, & servent, avec le secours d'un marteau, à serrer la forme dans le châssis, de façon qu'on peut la lever de dessus le marbre, la descendre, la transporter, la laisser sur champ, mais adossée à quelque chose de stable.

Mettre les coins en prison; c'est les serrer si fort dans la forme, qu'on est obligé de se servir d'un fer pour les arracher.

COLLATIONER (terme d'imprimerie); c'est voir & vérifier sur une seconde épreuve, si toutes les fautes marquées sur la première ont été corrigées exactement par le compositeur. La même vérification se fait ensuite sur la troisième épreuve, & quelquefois sur une quatrième avant d'imprimer.

COLLATIONER ou faire le **COLLATIONAGE** (terme de librairie); c'est, lorsque les feuilles d'un livre ont été assemblées, les lever par les coins ou à leur extrémité, pour vérifier si elles se suivent bien régulièrement, & si l'y a point de feuilles de trop ou de moins.

On *collatione* pareillement un livre entier, quand on veut s'assurer s'il est complet; ce qui se voit par la suite sans interrompre des lettres de l'alphabet qui se trouvent au bas de chaque feuille.

COLOMAIER; dans la pratique de l'imprimerie, se dit par allusion; c'est le trop grand espace qui se trouve entre les mors. Ce défaut répété dans une suite de lignes, produit dans une page d'impression un blanc considérable, qui devient un des défauts essentiels. Les petites formes en gros caractères & celles à deux colonnes, sont sujettes à cet accident; mais un ouvrier qui a de la propreté dans son ouvrage, ou n'y tombe pas, ou sait y remédier en remaniant sa composition.

COLONNES (impression à plusieurs); c'est lorsqu'une page d'impression est partagée en deux ou trois parties & plus. Cette disposition est usitée dans différentes occasions; 1°. lorsque la page est d'une justification fort large ou d'un caractère très-fin, qui rendroit la portée d'une ligne fatigante à la lecture; 2°. lorsqu'on met la traduction à côté du texte, & dans ce cas on a coutume de distinguer les deux langues par deux sortes de caractères, employant dans une colonne le caractère romain, & dans l'autre le caractère italique.

COLPORTEUR; c'est celui qui, sans être reçu libraire, est autorisé par les syndic & adjoints de la chambre syndicale, à faire un petit commerce de livres.

COMMA; c'est le point virgule (,).

COMPOSITEUR; c'est l'ouvrier qui travaille uniquement à l'arrangement des caractères, c'est-à-dire, à la casse, dans laquelle il leve, les uns après les autres, ce nombre prodigieux de lettres dispersées dans les différents caissets, dont l'assemblage dirigé suivant la copie & suivant le format désiré, donne les formes ou Planches destinées à être imprimées.

COMPOSITION; s'entend de l'arrangement des lettres, qui, levées les uns après les autres, forment un nombre de lignes, de pages & de feuilles. Un ouvrier compositeur interrogé pour savoir où il en est de sa composition, répond: *il me reste à faire 6 pages 20 lignes de composition pour parfaire ma feuille.*

COMPOSITEUR; instrument d'imprimerie & particulier à l'ouvrier compositeur. C'est un morceau de fer ou de cuivre, plat, poli, de neuf à dix pouces de long sur cinq à six lignes de large, & portant un rebord de deux à trois lignes de haut dans toute sa longueur; il est terminé à son extrémité antérieure en forme d'équerre; l'autre extrémité en est arrondie; le corps est une espèce de lame percée de plusieurs trous de distance en distance, pour recevoir par-dessous une vis, & par-dessus l'écrou de cette vis; cet écrou est échantonné par les deux côtés, & destiné à serrer deux petites coulisses de trois ou quatre pouces de long posées l'une sur l'autre, & sur la lame, dont elles n'excèdent pas la largeur, maintenues entre la vis & l'écrou, & appuyées contre le rebord, avec lequel leurs extrémités antérieures forment une autre équerre: ces coulisses, ou plus ou moins avancées sur la lame, déterminent la longueur des lignes d'une page. C'est dans l'espace qui laissent entre elles les deux équerres, que le compositeur tient de la main gauche, qu'il pose le pied de la lettre qu'il leve de la main droite, jusqu'à ce qu'il ait rempli sa ligne.

Il y a une autre sorte de compositeur qui sert à composer de la note, des vignettes, de l'alphabet; il ne diffère du premier qu'en ce que celui-ci porte un rebord de douze à quatorze lignes géométriques; ce qui donne la facilité de pouvoir y faire entrer cinq à six lignes de composition les uns sur les autres.

Il y a aussi un compositeur de bois de près de deux pieds de longueur, fait pour composer les grandes lettres ou caractères des affiches.

CONSCIENCE (compositeurs en) ; on appelle ainsi, dans quelques imprimeries, les ouvriers capables d'aider le prete dans ses fonctions.

CONTRE-TACON ou CONTRE-TACTION ; ce terme se dit en librairie de l'édition ou impression d'un livre, au préjudice de celui qui est le vrai propriétaire.

CONTRE-FAISUR ou CONTRE-FACTEUR ; nom qu'on donne en librairie à celui qui, sans aucun droit, imprime un livre au préjudice de son propriétaire.

CONTRE-FAIRE ; c'est faire, contre le droit d'un tiers & à son préjudice, une édition ou la réimpression d'un livre.

COPIE ; c'est le manuscrit ou l'original d'un ouvrage destiné à être imprimé. Par le mot copie, l'on n'entend parler que d'une partie du tout ; c'est dans ce sens que l'on dit : il faudroit demander de la copie à l'auteur. On dit d'une copie en général, qu'elle est bien écrite, qu'elle est d'un auteur très-connu, ou d'un anonyme.

Copie (compter sa) ; c'est combiner combien un manuscrit pourra faire de feuilles d'impression d'un caractère déterminé.

Copie de chapelle ; c'est un nombre d'exemplaires que les ouvriers de l'imprimerie ont droit de retenir sur les ouvrages auxquels ils travaillent.

CORRA (droit de) ; c'est le droit de propriété que le libraire a sur un ouvrage littéraire, manuscrit ou imprimé.

COQUILLE ; c'est une lettre déplacée de son caissetin, & mêlée parmi d'autres lettres de la même casse ; ce mélange répété brouille le caractère, & charge une épreuve de nombre de lettres pour d'autres, que l'on appelle coquilles.

CORDE DU ROULEAU ; la corde du rouleau d'une presse d'imprimerie, est une corde à quatre brins d'environ un pouce de diamètre, qui sert à mouvoir le train. Il y en a ordinairement deux, celle de devant & celle de derrière. Celle de devant, après avoir fait deux tours & demi ou trois tours sur le rouleau où elle est arrêtée par une de ses extrémités, va se terminer à la partie antérieure du coffre, où son autre extrémité est arrêtée à un petit pignon de fer qui s'y trouve : elle sert à faire dérouler le train, c'est-à-dire, à le faire revenir de dessous la platine. Celle de derrière ne fait qu'un demi-tour sur le rouleau, passe au travers de la table, & va passer & est arrêtée sur un autre petit rouleau qui est dessous le chevalet qui soutient le tympan : cette corde fait rouler le train, c'est-à-dire, le fait avancer sous la platine.

CONDÉLIERE ; dans la pratique de l'imprimerie, s'entend d'un petit rang de vignettes de fonte qui se mettent au haut d'une page, & dont on forme un cadre pour l'entourer : on ne s'en sert aujourd'hui que pour entourer des enseignes de marchands,

des avis aux âmes dévotes, & autres bilboquets. On met aux éditions recherchées des filets ou réglers fondus d'une pièce, simples, doubles ou triples.

CORNIÈRE d'une presse d'imprimerie, & selon quelques-uns, CANTONNIER. Ce sont quatre pièces de fer plat, dont chacune a un pied de long, deux ou trois lignes d'épaisseur, & sept à huit de hauteur, coudée dans son milieu en angle droit, & allant un peu en diminuant de hauteur & d'épaisseur jusqu'à ses deux extrémités, à chacune desquelles est prise une piate percée de plusieurs trous, pour être attachée avec des clous. Au moyen de ces cornières posées aux quatre coins du coffre, on arrête une forme sur la presse, en mettant un coin entre l'extrémité de chaque cornière & le châssis de la forme.

CORPS (mettre les parties en) ; quand toutes les feuilles que contient un volume ont été assemblées, collationnées, plies, & qu'enfin elles ont pris le nom de parties, on assemble ces parties comme on a assemblé les feuilles, & cela s'appelle mettre les parties en corps.

CORPS DE CARACTÈRES ; ce terme s'entend d'une épaisseur juste & déterminée, relative à chaque caractère en particulier. C'est cette épaisseur qui fait la distance des lignes dans un livre, & qui donne le nom à chaque espèce de caractère.

On compte vingt corps de différents caractères. Le plus petit se nomme parisienne, & en descendant de la parisienne jusqu'aux caractères les plus gros, on trouve successivement la nonpareille, la mignonne, le petit-texte, la gaillarde, le petit-romain, la philosophie, le cicéro, le fain-angoulin, le gros-texte, le gros-romain, le petit-parangon, le gros-parangon, la palestine, le petit-canon, le trismégiste, le gros-canon, le double-canon, le triple-canon, la grosse-nonpareille.

CORRECTEUR D'IMPRIMERIE ; est celui qui lit les épreuves, pour marquer à la marge, avec différents signes usités dans l'imprimerie, les fautes que le compositeur a faites dans l'arrangement des caractères. Le correcteur doit être attentif à placer ses corrections par ordre, & autant qu'il le peut, à côté de la ligne où elles doivent être placées. Rien n'est si rare qu'un bon correcteur : il faut qu'il connoisse très-bien la langue, au moins celle dans laquelle l'ouvrage est composé ; ce que le bon sens suggère dans une matière, quelle qu'elle soit ; qu'il sache le métier de ses lumières ; qu'il entende très-bien l'orthographe & la ponctuation, &c.

CORRECTION ; terme d'imprimerie, qui s'entend de deux façons. On entend par ce mot les fautes corrigées sur une épreuve ; & l'on dit, s'il y en a beaucoup, voilà une feuille bien chargée de corrections. On entend encore par ce mot, les lettres nécessaires pour corriger une épreuve ; & l'on dit, lever sa correction dans une estampe avant de corriger : distribuer sa correction après avoir corrigé.

CORRIGER ; c'est une des fonctions principales

que le compositeur est obligé de faire. Après avoir levé la correction dans son compoiteur, il couche la forme sur le marbre, & la desserre; ensuite il corrige, par le moyen d'un petit instrument appelé *pointe*, les fautes qui ont été marquées par le correcteur en marge de l'épreuve.

COUTASSE ou **CASSE**; c'est une planche de bois plat, de deux ou trois lignes d'épaisseur, plus longue que large, & d'une grandeur proportionnée au corps de galée auquel la coulisse est destinée; elle a un manche de quatre pouces de long, pris dans le même morceau de bois, & plus large à son extrémité qu'à son origine: elle sert de fond pollicie à la galée, sur lequel se posent & se lient les pages, & elle donne la commodité, en la tirant du corps de la galée, de transporter les pages lises sur le marbre pour y être imprimées.

COUP (premier & second); lorsqu'un compositeur arrange les formes de caractères dans le châssis qui doit les contenir, on appelle le *premier coup*, la partie de son côté gauche, & le *second coup*, la partie de son côté droit.

On appelle aussi *premier coup* de presse, lorsque le compagnon imprimeur ayant porté la main gauche sur la manivelle de la presse, lui fait faire plus d'un tour pour avancer à moitié le train sous la platine.

Le second coup; c'est lorsque le compagnon imprimeur achève de conduire le tête du train sous la platine.

COUPLERS DE PRESSE D'IMPRIMERIE, sont les deux grilles charnières de fer qui attachent le grand châssis ou tympan au coffre de la presse: ils doivent être extrêmement justes, pour éviter divers inconvénients qui arrivent dans le cours du travail de l'impression. Il y a deux autres petits couplers ou charnières à l'extrémité supérieure de ce même châssis ou tympan; qui servent à y attacher la frisure au moyen de deux brochettes.

COUPE; on dit que la matière *court*, lorsqu'elle fournit abondamment à l'impression.

CRAMPONS ou **PATES** d'une presse d'imprimerie; ce sont douze morceaux de fer, chacun de huit à neuf pouces de long sur sept à huit lignes de large, plats d'un côté & convexes de l'autre, dont chaque extrémité se termine en une pate large percée de plusieurs trous, pour recevoir des clous qui puissent les attacher transversalement par leur surface plate au dessous de la table, où ils sont en effet cloués fix de chaque côté, & de façon que leur partie convexe porte sur le berceau & les bandes qui sont revêtues de fer. L'usage de ces crampons donne la facilité de faire rouler & dérouler le train de la presse le long des bandes & sous la platine.

CRAN; c'est un petit enfoncement ou brèche faite au corps des caractères, vers les deux tiers de leur longueur du côté du pied. Ce *cran* se forme en fondant les caractères, & sert à faire connoître le sens de la lettre: le compositeur

mettant avec suin le cran de chaque lettre du même côté, est sûr qu'elles se trouveront en leur sens.

CRAPAUDINE; pièce qui se trouve à quelques presses d'imprimerie; elle est de fer, de la longueur environ de dix pouces sur un pouce d'épaisseur dans son milieu, qui est la partie la moins large; elle est percée d'un grand trou carré pour recevoir le pied de la grenouille. La *crapaudine* est unie du côté par lequel elle est appliquée sur la platine, & de l'autre est en quelque façon convexe. Ses quatre extrémités se terminent en une espèce d'ailes ou de jambes, auxquelles sont attachés quatre anneaux qui servent, avec les quatre crochets dépendans de la boîte, à lier la platine, & à la maintenir dans son état. Cette pièce ne se trouve qu'à quelques presses dont la platine est de fer: aux presses dont la platine est de cuivre la platine & la *crapaudine* ne sont qu'un seul & même morceau.

CROCHET ou **CROCHETS**; les *crochets* sont au nombre des lignes dont on se sert dans l'écriture, autres que les lettres. Les crochets sont différens des parenthèses; celles-ci se font ainsi (), au lieu que les crochets se font en ligne perpendiculaire, terminée en haut & en bas par une petite ligne horizontale []. On met entre deux crochets un mot qui n'est point essentiel à la suite du discours, un synonyme, une explication, un mot en une autre langue, & autres semblables. On appelle aussi *crochets* certains signes dont on se sert dans les généalogies, dans les abrégés faits en forme de table; ce qui sert à faciliter la vue des divisions & des subdivisions.

CAOIX † †; signes d'imprimerie qui servent ordinairement, savoir, pour les oraisons, les prières des exercices, aux bénédictions du pain, de l'eau; dans le canon de la Messe, & autres cérémonies de l'Eglise.

† Celle-ci sert plus souvent pour marquer les renvois des additions, des remarques, &c.

CU-DE-LAMPE; c'est une gravure en bois, en cuivre, ou même en fonte, d'ornemens que l'imprimeur met à la fin d'un livre, ou des chapitres, lorsqu'il y a du blanc qui seroit un trop grand vide. On fait cet ornement de forme un peu pointue par le bas, & telle à peu près qu'une lampe d'Eglise, d'où est venu le nom de *cu-de-lampe*.

À l'égard des grandeurs, ceux servant à de grands *in-folio* sont d'environ quatre pouces en carré; ils ont quelque chose de moins pour les *petits in-fol.* Pour les *in-4^e*, trois pouces au plus; aux *in-8^e*, un pouce & demi, & aux *in-12*, un pouce; au reste, chaque imprimeur doit les ordonner suivant son goût, suivant les places à remplir.

Les imprimeurs composent encore des *cus-de-lampe* de différentes petites vignettes de fonte, arrangées de façon que le premier rang soit plus long que le second, le second plus long que le

troisième, ainsi de suite jusqu'à la fin, toujours en rétrécissant & terminant par une ou deux pièces au plus.

Anciennement, on faisoit volontiers les frontispices ou premières pages dans ce goût; mais cela n'est plus d'usage.

On dit imprimer *en cu-de-lampe*, quand on dispose les lignes d'un titre, d'un sommaire, de la fin d'un ouvrage, de façon qu'elles vont en diminuant de part & d'autre, & qu'elles se terminent en pointe.

CUIRS DE BALLES; ce sont des peaux de mouton crues dont la laine a été séparée, & qui sont préparées pour l'usage des imprimeries. On taille dans ces peaux des coupous d'environ deux pieds & demi de circonférence, lesquels servent à monter les balles. Ou a soin de les entretenir humides, au moyen d'une autre peau de cette espèce qui les double, & que l'on appelle *doublure*.

DAVIER; les imprimeurs donnent ce nom à une petite piate de fer ou de bois, qui, placée entre les deux couplets, sert, au moyen d'une vis qui traverse le grand tympan, à maintenir par-en-bas le petit tympan dans l'enchâssure du grand.

DESLOQUER; ce terme est d'usage dans l'imprimerie; c'est remettre dans une forme les lettres qui, ayant manqué dans la casse, ont été bloquées, c'est-à-dire, dont les places ont été remplies par d'autres lettres de la même force, mais que l'on a converties.

DÉCHARGE; on nomme ainsi une feuille de papier gris un peu humectée, qu'on met sur le tympan lors de la réimpression.

DÉCOGNOIR ou **COGNOIR**; c'est un moreseau de bois & de buis pour le meilleur usage, de cinq à six pouces de long, taillé comme un coin de fer à feudre le bois; il sert d'agent médiateur au marteau, soit pour serrer, soit pour desserrer les formes: au moyen de cet ustensile, on n'est point en risque de détériorer ou de faire éclater le marbre sur lequel se posent les formes, & on jouit cependant de la force & du secours du marteau, par le coup duquel le décognoir force le coin de serrer ou de desserrer la forme, en frappant plus ou moins sur la tête du décognoir que l'on tient de la main gauche, appuyant l'autre extrémité sur le coin qu'on a dessein de chasser de haut ou de bas.

DÉRETS; ce sont les feuilles imprimées d'un livre, qui restent après que les assemblages sont faits.

Comme il est moralement impossible que toutes les feuilles d'un livre soient au même nombre immédiatement après l'impression, soit parce que les rames de papier, qui doivent être de cinq cents feuilles, ne sont pas toutes également bien comptées, soit parce que dans le cours de l'impression le nombre des différentes feuilles qui se gâtent ou qui se déchirent, est inégal; il arrive qu'une ou plusieurs feuilles du livre manquent à la fin des assemblages, lorsqu'il en reste encore des autres. Ces feuilles qui restent, se nomment *dérêts*, du

mot latin *defectus*, parce que réunies elles ne peuvent pas former des exemplaires complets. On a l'attention de les recueillir & de les conserver, pour servir à compléter dans la suite les exemplaires du même livre, qui peuvent se trouver imparfaits ou défectueux.

DENTEL ou **BORDURE**; c'est, particulièrement dans l'imprimerie en lettres, de petits ornemens de fonte, plutôt que gravés en bois, tous semblables, assemblés à volonté, & servant à entourer des pages de livres ou des avis, enseignes de marchands, & autres choses semblables, & quelquefois à suppléer de petites vignettes au titre d'un chapitre.

DISTRIBUER; ce verbe a deux significations particulières à la pratique de l'imprimerie: on dit *distribuer de la lettre*, & *distribuer les balles*.

Distribuer de la lettre, c'est remplir une casse, en remettant dans chaque caissetin les lettres d'une forme, sur laquelle on a tiré le nombre d'exemplaires que l'on s'étoit proposé.

Distribuer les balles, c'est, après avoir pris de l'encre en appuyant légèrement une des deux balles sur le bord de l'encrier, les frotter l'une contre l'autre dans tous les sens, pour l'étendre également sur les cuirs, & éviter une inégalité qui empiroirait l'œil de la lettre.

DISTRIBUTION; ce mot dans la pratique de l'imprimerie, s'entend d'une quantité de pages ou de formes destinées, après avoir passé sous la presse, à être remises dans les casses lettre à lettre, & dans leur caissetin, pour reproduire de nouvelles pages & de nouvelles formes.

DIVISION; c'est une petite ligne ou tiret, dont on fait usage en quatre occasions différentes.

1°. Lorsqu'il ne reste pas assez de blanc à la fin d'une ligne pour contenir un mot entier, mais qu'il y en a suffisamment pour une ou deux syllabes du mot, on divise alors le mot: on place au bout de cette ligne les syllabes qui peuvent y entrer, & on y joint le tiret qu'on appelle *division*, parce qu'il divise ou sépare le mot en deux parties, dont l'une est à une ligne & l'autre à la ligne qui suit. Les imprimeurs instruits ont grande attention à ne jamais diviser les lettres qui font une syllabe. Ce seroit, par exemple, une faute de diviser *cause*, en imprimant *ca* à une ligne, & *use* à la ligne suivante: Il faut diviser ce mot ainsi, *cau-se*. On doit aussi éviter de ne mettre qu'une seule lettre d'un mot au bout de la ligne: après tout, il me semble qu'en ces occasions le compositeur seroit mieux d'espacer les mots précédents, & de porter le mot tout entier à la ligne suivante; il éviteroit ces divisions, toujours désagréables au lecteur.

2°. Le second emploi de la *division* est quand elle joint des mots composés, *arc-en-ciel*, *porte-manteaux*, *c'est-à-dire*, *vis-à-vis*, &c., en ces occasions il n'y a que les imprimeurs qui appellent ce signe *division*, les autres le nomment *trait d'union* ou simplement *tiret*.

30. On met une *division* après un verbe suivi du pronom transposé par interrogation : *que dites-vous ? que fait-il ? que dit-on ?*

40. Enfin, on met une double *division*, l'une avant, l'autre après le *s* euphonique ; c'est-à-dire, après le *s* interposé entre deux voyelles, pour éviter le bûillement ou *hiatus* ; la prononciation en devient plus douce : *m'aime-t-il ?*

Voici une faute dont on ne voit que trop d'exemples : c'est de mettre une apostrophe au lieu du second tiret, *m'aime-t'il ?* Il n'y a point là de lettre supprimée après le *s* ; ainsi c'est le cas de la division, & non de l'apostrophe.

Dos ; ce terme désigne le côté opposé aux bords ou *barbes* des feuilles assemblées & pliées ensemble pour en faire des cahiers.

Doublage ; c'est lorsque un mot ou plusieurs mots, une ligne ou plusieurs lignes, sont marquées à deux différentes fois sur une feuille de papier imprimé ; ce qui est un défaut de la presse ou de l'ouvrier.

Doublon ; c'est la répétition d'un mot ou de plusieurs mots, d'une ligne ou d'une phrase, que le compositeur a faite dans la composition ; faute qu'il est obligé de corriger en remaniant, pour éviter ce qu'on appelle *colombier*.

Doublure ; c'est le double cuir qu'on met sous le cuir principal des *littres*.

Dragée ; c'est de la potasse ou une espèce de sel blanc, qu'on fait fondre dans la lessive préparée pour laver les formes qui ont servi à l'impression.

Droit de copie ; c'est le droit de propriété qu'un libraire prétend avoir sur un ouvrage littéraire, manuscrit ou imprimé.

Écouler un livre, une édition ; c'est, dans le langage du commerce, faire circuler & débiter un ouvrage à Paris & dans les provinces.

Enchaî-ure ; c'est un morceau de bois de noyer de dix-huit pouces de long, de dix à onze pouces de large, & de deux pouces d'épaisseur, très-uni d'un côté, & creusé & entaillé de l'autre, de façon à recevoir une platine, soit de fer, soit de cuivre ; aux platines de fer, les enchaînures sont presque inévitables pour réparer leur peu de justesse ; à celles de cuivre, on y met moins d'enchaînures, néanmoins elles sont utiles, dans le cas où la platine a acquis quelque défaut, ou, ce qui est le plus général, quand on veut augmenter la portée d'une platine dans toutes ses dimensions.

Encas d'impression ; c'est un mélange d'huile & de noir, auquel on donne de la consistance par la cuisson, & qui sert à l'impression des livres.

On fait des encres de différentes couleurs, entre autres de la rouge, qu'on nomme *reses*, & qu'on emploie à l'impression de certains livres, des breviaires & autres.

Encrier d'imprimerie ; c'est une planche de bois de chêne sur laquelle sont attachées trois autres planches du même bois dont une forme un

doüeret, & les deux autres deux jous coupées & taillées en diminuant du côté ouvert & opposé au doüeret. L'ouvrier de la presse met son encrè dans un des coins, & en étend avec son broyon une petite quantité vers le bord du côté ouvert, sur lequel il apuie légèrement une de ses balles quand il veut prendre de l'encrè. L'encrier se pose sur le train de derrière de la presse, à côté des chevilles.

Épaisseur ; il faut entendre, par ce terme, la différence entre les lettres minces & celles qui le sont moins, comme entre l'i & l'm.

Épreuves ; s'entend des premières feuilles qu'on imprime sur la forme, après qu'elle a été imposée : la première épreuve se doit lire à l'imprimerie sur la copie ; c'est sur cette première épreuve que le marquent les fautes que le compositeur a faites dans l'arrangement des caractères. La seconde, qu'on envoie à l'auteur ou au correcteur, devrait uniquement servir pour supplier à ce qui a été omis à la correction de la première ; mais presque tous les auteurs ne voient les épreuves que pour se corriger eux-mêmes, & font des changements qui en occasionnent une troisième, & quelquefois même une quatrième ; ce qui, pour l'ordinaire dérange toute l'économie d'un ouvrage, & prolonge les opérations à l'infini.

Errata ; c'est l'indication des fautes échappées dans le cours de l'impression, & qu'on place, avec les corrections, au commencement ou à la fin d'un livre : on imprime ordinairement l'*errata* en caractères de petit-romain par colonnes.

Espace. On appelle ainsi, dans l'usage de l'imprimerie, ce qui sert à séparer dans la composition les mots les uns des autres : ce sont de petits morceaux de fonte de l'épaisseur du corps du caractère pour lequel ils sont fondus, & qui, étant plus bas que la lettre, forment le vide qui paroît dans l'impression entre chaque mot. Les espaces sont de différentes épaisseurs : il y en a de fortes, de minces & de moyennes, pour donner au compositeur la facilité de justifier.

Espace à la troyenne ; on désigne par cette expression proverbiale, le défaut de certains compositeurs d'*almanachs* ou de *livres bleus*, qui se servent de papier mâché pour remplir leurs lignes, quand il y a du vide qui obligeroit de remanier.

Étancher une presse d'imprimerie ; c'est, par le moyen des étançons, mettre une presse en état de travailler, sans qu'aucun effort puisse la déranger de son aplomb.

Étançons de presse d'imprimerie ; ce sont des pièces de bois plus ou moins longues & par proportion de dix, de quinze ou dix-huit pouces de périmètre, & posées par une des extrémités sur le haut des jumelles, & appuyées par l'autre, soit aux solives du plancher, soit aux murs du bâtiment, & disposées de façon que chaque étançon a presque toujours son antagoniste, c'est-à-dire, un autre étançon qui lui est directement

opposé. Ils servent à maintenir une presse dans un état stable & inébranlable.

ÉTOILE * ; ce signe est ordinairement employé dans l'impression, pour marquer les notes ou additions qu'un auteur fait dans son ouvrage. Il sert aussi, dans les livres d'Église, à désigner les pauses du chant dans chaque verset des psaumes.

FEINTE ; s'entend d'un manque de couleur qui se trouve à certains endroits d'une feuille imprimée, par comparaison au reste de la feuille. Un ouvrier fait une feinte, pour peu qu'il manque à la justesse qu'il faut avoir pour apuier également la balle sur la forme dans toute l'étendue de sa surface.

FEUILLET ; c'est une règle de bois de l'épaisseur à peu près d'un quart de ligne.

FLÉURON ; c'est un ornement de fleur, ou un sujet historique ou de fantaisie, ordinairement gravé en bois, en cuivre ou en fonte, que l'imprimeur met à la fin des articles ou des chapitres, où il se trouve du blanc à remplir. Le fleuron est à peu près la même chose que le cu-de-lampe.

Il faut, autant qu'on le peut, éviter de donner aux fleurons une forme carrée. Pour qu'ils aient de la grâce, ils doivent se terminer un peu en pointe au milieu, par le bas, & qu'ils soient comme arrondis aux angles par le haut. Cependant, il y a des places qui ne peuvent être remplies que par des fleurons plus longs que hauts. C'est un défaut qu'on doit pallier autant qu'il est possible, par la disposition du dessin.

En général, il faut que les fleurons gravés en bois, sous lesquels on comprend aussi les placards & les *cu-de-lampe*, soient un peu plus bas d'épaisseur que la lettre d'imprimerie, pour que les bords des ornemens, ne se trouvant point soutenus de filets ne pochent point à l'impression & ne soient pas si-tôt écrasés par l'effort de la presse. Il est aisé de les faire venir bien, en mettant des hausses sous le fleuron.

FOLIO ; un volume *in-folio* ou simplement un *in-folio*, est un livre de l'étendue de la feuille seulement pliée en deux, ou dont chaque feuillet est la moitié de la feuille.

Les volumes au dessous des *in-folio*, sont les *in-4^e*, *in-8^e*, *in-12*, *in-16*, *in-24*, &c. &c.

FOLIO ; s'entend du chiffre numérique que l'on met au haut de chaque page d'un ouvrage. Le *folio recto* désigne la première page d'un feuillet, &c. est toujours impair. Le *folio verso* s'entend du revers ou de la deuxième page du même feuillet, &c. est toujours pair.

FONCTIONS ; sont de certaines dispositions & préparations que chaque ouvrier est obligé de faire, suivant le genre de travail auquel il est destiné. Les fonctions du compositeur sont de distribuer de la lettre, de mettre en page, d'imposer, de corriger les fautes sur la première & sur la seconde épreuve, & d'avoir soin de ses formes jusqu'à ce que la dernière épreuve étant corrigée, elles soient en état d'être mises sous presse. Les

fonctions des ouvriers de la presse, sont de tremper le papier & de le remauiquer ; carder la laine & préparer les cuirs pour les balles, les monter & démonter, broyer l'encre tout les matins, faire les épreuves, laver les formes, & les mettre en train ; comme il y a le plus ordinairement deux ouvriers à une presse, les fonctions se partagent entre les deux compagnons.

FONTE ; on nomme ainsi une tablette divisée en différentes cellules, dans lesquelles on serre les bois qui servent à garnir les formes pour l'imposition, tels que les biseaux, les tétières, bois de fond, &c. autres.

FORMAT ; c'est la forme du livre. La feuille de papier pliée seulement en deux feuillets pour être ajustée avec d'autres, est le *format in-folio* ; la feuille pliée en quatre feuillets, fait le *format in-4^e* ; & la feuille *in-4^e* pliée en deux, fait le *format in-8^e*. Il y a aussi une manière de plier la feuille de papier en douze feuillets ; ce qui fait l'*in-12*. Il y a encore l'*in-16*, l'*in-18*, l'*in-24*, &c.

Observez que dans les formats dont nous venons de parler, il y a *grand* & *petit format*, en sorte qu'on dit *grand in-folio*, *petit in-folio* ; *grand in-quarto*, *petit in-quarto* ; *grand in-octavo*, *petit in-octavo* ; &c. de même *grand in-douze*, *petit in-douze*. La grandeur ou la petitesse de ces formats, dépend de la grandeur ou de la petitesse du papier que l'on a choisi pour l'impression du livre ; car il y a du papier de bien des sortes.

FORME ; dans l'usage de l'imprimerie, désigne une quantité de composition mise dans le format décidé, & enfermée dans un châssis de fer où elle est maintenue par le secours de bois de garniture, des biseaux & des coins.

L'ouvrier fonde ou souleve la *forme*, pour voir si rien ne veut tomber avant qu'il la leve ; & quand les fautes sont marquées dans la première épreuve que l'on fait, il les corrige avec une pointe, & met en place les lettres qu'il faut.

Le compositeur partage en deux *formes* les pages qui doivent entrer dans la feuille, une forme servant pour imprimer un côté du papier, & l'autre forme servant pour l'autre côté.

Ces deux *formes* ont chacune un nom différent ; l'une s'appelle le *côté de la première*, parce que la première page y entre ; l'autre s'appelle le *côté de la deux^e & trois^e* ou simplement la *deux^e & trois^e*, parce que la deuxième & la troisième pages y entrent.

FOULAGE ; ce terme se dit de l'empreinte plus ou moins forte & plus ou moins égale, que la feuille de papier reçoit par l'action de la presse.

FUTER ; on exprime par ce mot le mauvais effet d'une ligne d'impression qui paroit doublée sur elle-même. Ce défaut provient souvent de la façon dont un ouvrier gouverne la presse, soit en négligeant de faire de légers changemens dans l'ordre de ses parties, ou de faire rétablir quelques-unes de ces mêmes parties qui se sont affoiblies.

affaiblies par l'usage, ou enfin, en travaillant nonchalemment & avec inégalité de force & de précision. Dans tous ces cas l'ouvrier peut y remédier ; mais il ne le peut jamais, si le défaut provient de la mauvaise construction d'une presse.

Faisquerx ; elle est formée de quatre bandes de fer plates, légères, assemblées & rivées à leurs extrémités, & formant la figure d'un châssis carré long. A une des bandes de traverses sont attachés deux coupleurs, qui sont destinés à être assemblés à deux pareils couplets portés au haut du tympan : là s'attache la frisure en passant dans les couplets réunis, des brochettes de fer, que l'on ôte & que l'on remet à volonté. On colle sur la frisure un parchemin ou plusieurs feuilles de papier très-fort, & on découpe autant de pages sur la frisure, qu'il y en a à la forme ; le papier blanc posé sur le tympan, on abat la frisure, & ensuite on fait passer la feuille sous presse, d'où elle revient imprimée sans pouvoir être atteinte d'encre ailleurs qu'aux ouvertures des pages découpées sur la frisure.

FRONTISPICE ; s'entend de la première page d'un livre, où est annoncé le titre de l'ouvrage, quelquefois le nom de l'auteur, & ordinairement le lieu où il a été imprimé. Dans les ouvrages considérables, les frontispices ou premières pages s'impriment ordinairement en rouge & noir.

On entend aussi par *frontispice*, l'estampe que l'on met avant le titre de l'ouvrage.

GAILLARD ; c'est le cinquième corps des caractères d'imprimerie, entre le petit-texte & le petit-roman.

GALÉE ; espèce de petite tablette placée sur le haut de casse, du côté des petites capitales, où elle est arrêtée par deux chevilles de cinq ou six lignes de long. Le compositeur y pose sa composition ligne à ligne, ou plusieurs lignes à la fois ; suivant la hauteur du compositeur dont il se sert. La galée est composée de deux pièces ; le corps, & la coulisse : le corps est une planche de chêne de six à sept lignes d'épaisseur, de la figure d'un carré long, & plus ou moins grande, suivant le format de l'ouvrage pour lequel elle est employée : aux extrémités de cette planche, sont attachées à angles droits trois tringles de bois de la même épaisseur que la planche, entaillées par-dessous pour recevoir & maintenir la coulisse, qui est une autre planche très-unie, de deux lignes d'épaisseur, & de la figure du corps de la galée, portant un manche pris dans le même morceau de planche. Les tringles donnent à la galée un rebord de cinq à six lignes de haut, qui accote & maintient les lignes de composition en état. Quand le compositeur a formé une page, il la lie avec une ficelle ; tire du corps de la galée la coulisse sur laquelle la page se trouve posée ; la met sur une tablette qui est sous la casse ; & remet une autre coulisse dans le corps de la galée, pour former une autre page ; ces sortes de galées ne servent que pour l'*in-folio* & l'*in-4°*. Pour l'*in-8°*, &

Arts & Métiers. Tome III.

les formats au dessous, on se sert de petites galées sans coulisses, dont les tringles ou rebords n'ont que quatre à cinq lignes d'épaisseur.

On dit aussi dans l'imprimerie *aller en galée* : c'est faire de la composition dans des galées, sans folio & sans signature, jusqu'à ce que la matière qui précède soit finie, à la suite de laquelle on met ce qui est en galée, avec les folios & les signatures.

GALLÉE (envoyer en) ; on entendoit autrefois par ces expressions dans les imprimeries, l'obligation d'un compositeur qui devoit porter plusieurs pages d'une forme sur la galée, pour les remanier & y faire entrer plusieurs choses omises dans la composition.

GARNITURES ; on appelle ainsi dans l'imprimerie, les pièces de bois d'une forme qui doivent ménager le blanc & les marges du papier en tous sens.

GERMANIE (envoyer en) ; expression autrefois usitée dans les imprimeries, pour signifier que le compositeur sera obligé de remanier quelques lignes d'une page, afin de remplacer celles qu'il a oubliées en composant.

GRENOUILLE ; c'est en général une espèce de vase de fer rond ou carré, plus ou moins grand, au fond duquel est enchaîné un grain d'acier sur lequel tourne le pivot ou extrémité d'un arbre, d'une vis, &c. La *grenouille* de la presse d'imprimerie a sept à huit pouces de diamètre sur environ un pouce & demi de haut : en dessous est une sorte de pied ou d'allongement carré de dix à douze lignes de long sur environ trois pouces de diamètre, qui s'emboîte dans le milieu du sommet de la platine, si elle est de cuivre, ou dans le milieu du sommet de la crapaudine, quand la platine est de fer.

GUILLEMET ; c'est le nom d'une espèce de caractère figuré ainsi, & qui représente deux virgules assemblées, dont on se sert pour annoncer au lecteur que ce qu'il va lire, est tiré d'un autre auteur que celui qu'il lit. Au défaut de guillemets, on met les citations d'auteurs en caractère italique. Cet article-ci est précédé de guillemets, pour en faire voir la figure & l'usage, dans le cas où l'article est tiré d'un autre auteur.

HACHE, en *HACHA*, ou *HACHÉ*, ou en *HACHURE* ; on se sert de cette expression, lorsque dans un ouvrage il y a des glôses, qui, trop abondantes pour contenir à la marge où elles commencent, sont continuées en retournant sous le texte, dont pour cet effet on retranche à la page à proportion que la glôse en a besoin. On dit encore d'une addition, qu'elle est *hachée*, quand après avoir rempli toute la colonne qui lui est destinée, elle passe sous la matière, & forme des lignes qui deviennent de la largeur de la matière & de l'addition. Cela arrive toutes les fois que le discours de l'addition est trop abondant, & que pour éviter la confusion, on évite d'en rejeter.

SSSS

ter une partie à la page suivante . Plusieurs des anciens ouvrages de droit sont imprimés en cette manière ; telle est aussi la Bible hébraïque de Bomberg , & le thaludum du même .

HAUSSES ; les imprimeurs appellent ainsi de petits morceaux de papier gris ou blanc qu'ils collent çà & là sur le grand tympan , pour rectifier les endroits où ils reconnoissent que l'impression vient plus foible qu'elle ne doit être par comparaison au reste de la feuille qu'ils impriment .

Mettre des hausses ; c'est mettre ou coller ces morceaux de papiers .

HAUT DE CÂSSE ; c'est la partie supérieure de la casse d'imprimerie . Le haut de casse est divisé en quatre-vingt-dix-huit cafferins tout égaux .

HAUTEUR DE LA LETTRE ; on entend par ce terme la distance prise du pied de la lettre jusqu'à l'œil ; elle est fixée par les réglemens à dix lignes & demie .

HOMONYME ; ce terme se dit des personnes ou des choses qui ont même nom , quoiqu'elles soient différentes .

HOUE ; c'est l'huile de noix qui entre dans la composition de l'encre noire , à l'usage de l'imprimerie .

IMPOSER UNE FORME ; c'est , après avoir rangé les pages sur le marbre selon l'art , les renfermer dans un châlis de fer , les garnir en tout sens de différens bois taillés pour les différens sortes de formats , & par le moyen des botaux & des coins , rendre le tout solide & portatif .

IMPOSITION ; c'est une des fonctions du compositeur : lorsqu'il a le nombre de pages qu'il lui faut pour imposer , il les arrange sur le marbre , suivant les regles de l'art . Ensuite il confère les folios de ses pages pour voir si elles sont bien placées , pose le châlis , place la garniture , délie les pages , & les serre dans la garniture , jete les yeux sur chaque page l'une après l'autre , pour voir s'il n'y a point quelques lettres dérangées ; s'il y en a , les redresse avec la pointe , garnit la forme de coins , les serre avec la main , taque la forme , & la serre . Les pages doivent être placées de manière que quand les deux côtés du papier sont imprimés , la seconde page se trouve au revers de la première , la quatrième au revers de la troisième ; & ainsi de suite .

IMPRESSION ; c'est le produit de l'art de l'imprimeur . L'impression doit être nette : on dit qu'elle est *double* , quand par le défaut de la presse ou de l'ouvrier , les lettres se croisent l'une sur l'autre .

Impression bouseuse ; c'est lorsque l'encre paroît épaisse & sale .

Impression grise ; c'est lorsque l'encre , au lieu d'être d'un beau noir , est pâle & blanchâtre .

Impression neigeuse ; c'est lorsqu'elle présente de petits points blancs qui papillonnent aux yeux .

Impression pechée ; c'est lorsqu'elle n'est pas nette , & que les traits des caractères sont écartés & épaissés .

IMPRIMERIE ; c'est l'art de faire sur du papier ou sur d'autres matières , l'empreinte de lettres & de caractères mobiles jetés en fonte . Cet art est quelquefois appelé *typographie* ou *art typographique* .

On appelle aussi *imprimerie* , le lieu où l'on imprime ; l'imprimerie est encore l'assemblage de toutes les choses propres à l'impression .

IMPRIMEUR ; on nomme ainsi le propriétaire des choses propres à une imprimerie , avec le droit d'en faire usage .

L'imprimeur est particulièrement celui qui travaille à l'impression .

Le prote , le compositeur & l'imprimeur à la presse , sont aussi compris sous le nom d'imprimeurs .

IN-QUARTO ; c'est une des formes qu'on donne aux livres ; elle dépend de la manière dont la feuille a été imprimée . L'in-quarto porte huit pages par feuille .

INTERLIGNES ; ce sont des parties minces , de bois ou de métal , que l'on met entre chaque ligne , pour leur donner plus de blanc . On s'est servi long-temps d'interlignes de bois , faute d'autres : ce sont de minces régletes de bois que l'on coupe à la longueur des lignes ; mais l'eau qui les pénètre lorsqu'on lave les formes , les fait bomber en différens sens , ce qui produit de mauvais effets , & les rend , en peu de temps , hors d'usage . On y a d'abord suppléé par de petites parties de métal , dites *interlignes brisées* , parce qu'elles sont en forme d'espaces , fondues sur différens corps pour les avoir de plusieurs largeurs , afin de les faire servir à différens formats de livres . Ces secondes sortes d'interlignes ont un grand inconvénient , c'est qu'il arrive souvent qu'elles ne sont pas justes d'épaisseur entr'elles ; comme elles se font sur quatre ou cinq moules différens , pour peu qu'un d'eux peche en *tête* , en *pied* , ou à une des extrémités du *corps* , il en résulte un défaut général . Enfin , on a inventé des moules pour en faire d'une seule pièce pour chaque format , ce qui rend l'ouvrage plus prompt , plus solide & plus propre .

L'épaisseur des *interlignes* est de deux sortes ; la plus usitée , & celle qui donne plus de grâce à l'impression , est de *trois points mesure de l'échelle pour la proportion des caractères* , c'est-à-dire , que les deux font l'épaisseur de la *nonpareille* ; l'autre est de deux points ou trois interlignes pour le corps de ladite nonpareille . Celle-ci donne la distance juste qu'il y a d'un caractère à celui qui le suit dans l'ordre des *corps* , c'est-à-dire , qu'un *peti-tromain* & une de ces *interlignes* font ensemble le corps du *cicéro* ; ou , unie au *cicéro* , font le *saint-augustin* , &c .

ITALIQUES ; les lettres italiques diffèrent principalement des lettres rondes , en ce qu'elles sont plus penchées .

JUMELLES ; les jumelles de presse d'imprimerie sont deux pièces de bois à peu près carrées , en-

viron de six pieds de haut sur deux pieds de diamètre, égales & semblables, posées d'à-plomb, vis-à-vis l'une de l'autre, maintenues ensemble par deux traverses ou pièces d'assemblage; leurs extrémités supérieures sont appuyées par les étauçons, & les inférieures se terminent en rebords qui sont reçus dans les patins; aux faces du dedans de ces jumelles, sont différentes mortaises faites pour recevoir les rebords des summières.

JUSTIFICATION; s'entend de la longueur des lignes, déterminée & soutenue dans une même & juste égalité, par le secours du compoiteur & des espaces de différentes épaisseurs.

Prendre la justification; c'est deserrer avec le dos de la lame d'un couteau la vis d'un compoiteur, & en faire avancer ou reculer les branches, en portant la vis & l'écras d'un trou à un autre, à proportion de la longueur des lignes de l'ouvrage à imprimer.

JUSTIFIER; c'est tenir les pages également hautes, & les lignes également longues entr'elles. Pour justifier les pages, il ne faut pas qu'il y ait plus de lignes à l'une qu'à l'autre. Les lignes se justifient dans un compoiteur monté pour donner la longueur précise que l'on délire; pour qu'elles soient extrêmement justes, il ne faut pas que l'une excède l'autre, & la propriété de la composition exige que tous les mots soient espacés également.

LAKEUR; terme en usage parmi les compagnons imprimeurs, ils appellent ainsi un manuscrit ou une copie imprimée formant une suite d'ouvrage considérable, & capable de les entretenir longtemps dans une même imprimerie.

LACUNE; ce mot s'entend, dans la pratique de l'imprimerie, d'un vide ou interruption de discours que l'on imite dans l'impression lorsqu'il s'en trouve dans un manuscrit, que l'on n'a pas jugé à propos ou que l'on n'a pu remplir; assez ordinairement on représente ce défaut d'un manuscrit à l'impression, par des lignes de points.

LAINE (pain de); on donne ce nom à la quantité de laine qui se met dans chaque *balle*.

LANGUETTE; c'est une petite pièce de fer mince, d'un pouce & demi de large, & d'un pouce de long, arrondie par l'extrémité, laquelle est attachée hors d'œuvre du châssis de la frisure, pour servir à l'ouvrier un endroit certain pour la lever & l'abaisser, à mesure qu'il imprime chaque feuille de papier; quelques personnes lui donnent le nom d'*oreille*.

LARON; c'est un pli qui se trouve dans une feuille de papier, lequel, quand les imprimeurs n'ont pas soin de l'ôter avant que la feuille passe sous la presse, cause une défectuosité qui se manifeste lorsqu'on donne à cette feuille son étendue naturelle, par un blanc déplacé, ou interruption d'impression. Les imprimeurs entendent aussi par *laron*, le même effet produit par un petit morceau de papier qui se trouve sur la feuille qu'ils impriment, & qui vient à se détacher au sortir

de la presse: ce cas est même plus fréquent que le premier.

LAVES LES FORMES. Dans l'imprimerie on est obligé de laver les formes; pour cet effet, on les porte au baquet; on verse dessus une quantité de lessive capable de les y cacher, on les y brosse dans toute leur étendue; après quoi, on les rince à l'eau nette: cette fonction essentielle se doit faire avant de mettre les formes sous la presse, quand le tirage en est fini, & tous les soirs en quittant l'ouvrage.

LASSER D'IMPRIMERIE; est la même que celle dont on s'est servi pour lessiver le linge; mais pour la rendre plus douce & plus onctueuse, on y fait fondre une suffisante quantité de *dragée*, que l'on nomme aussi *potasse*. C'est dans cette lessive, qui dans le bon usage doit être chaude, pour ménager l'œil de la lettre, qu'on lave les formes avec la brosse, de façon qu'il ne doit rester aucun vestige d'encre sur la lettre, sur les garnitures, ni sur le châssis.

LETTRES; les imprimeurs nomment ainsi, & sans acception de corps ou de grandeur, chaque pièce mobile & séparée dont sont assortis les différents caractères en usage dans l'imprimerie; mais ils en distinguent de quatre sortes dans chaque corps de caractères, qui sont les capitales, petites capitales, ou majuscules & minuscules, les lettres du bas de casse & lettres doubles, telles que le *fi*, le *se*, le double *ssi* & le double *fff*, & quelques autres. Il y a outre ces corps & grandeurs un nombre de lettres pour l'impression des affiches & placards, que l'on nomme, à cause de leur grandeur & de leur usage, *grosses* & *moyennes*; elles sont de fonte ou de bois; ces corps n'ont ni petites capitales ni lettres du bas de casse.

Lettre capitale, grande lettre, lettre majuscule. Les anciens manuscrits grecs & latins, sont entièrement écrits en lettres capitales; & lors de la naissance de l'imprimerie, on mit au jour quelques livres, tout en capitales. Nous avons un Homère, une Anthologie grecque, un Apollonius, imprimés de cette façon: on en doit l'idée à Jean Lascaris, surnommé *Rhymadace*; mais on lui doit bien mieux, c'est d'avoir le premier apporté en Occident la plupart des plus beaux manuscrits grecs que l'on y connoisse. Il finit ses jours à Rome en 1535.

Lettre crêlée; c'est une lettre dont une partie est en saillie sur la lettre suivante.

Lettre grise; les imprimeurs appellent ainsi des lettres encadrées d'ornemens de gravure, soit en bois, soit en taill-douce; elles sont d'usage pour commencer la matière d'un ouvrage, aux pages où il y a une vignette en bois.

Lettres de deux points; ce sont des lettres majuscules qui portent sur le commencement de deux lignes, sans laisser de blanc au dessous comme les lettres capitales ordinaires: elles sont fondées de manière que leur corps est précisément le double du caractère sur lequel on les emploie. Il y a

SSff ij

aussi des *lettres de trois points*, de *quatre points*. On s'en sert au commencement des chapitres, des articles ou autres divisions d'un ouvrage, pour le premier mot du discours. L'ancien usage de l'imprimerie étoit de faire porter ces lettres de deux, de trois points, &c. sur autant de lignes, en sorte que le commencement de la seconde & de la troisième ligne, étoit occupé par une portion de ces lettres; ce qui faisoit une espèce de contre-sens typographique: aujourd'hui on les place de manière que le bas de la lettre de deux points s'aligne avec la seconde lettre, & par conséquent avec toutes celles de la première ligne, & que le haut se perd dans le blanc du titre qui est au dessus: on lui donne le nom de *lettre montante*. Quoique ce dernier usage paroisse plus raisonnable, on est forcé de revenir à l'ancien lorsqu'on se sert de *lettres orales*, qui sont des lettres capitales entourées de vignettes; ou de *lettres grises*, qui sont des lettres gravées en bois & entourées d'ornemens: ou enfin, des *passé-par-tout*, qui sont des espèces de vignettes gravées en bois, dans le centre desquelles on a pratiqué un vide pour y adapter telle lettre que l'on veut.

Lettres mauvaises d'ail; font des lettres grâces qu'il faut ôter dans la correction d'un ouvrage.

Lettrine; les lettrines sont des lettres dont on accompagne un mot qui est expliqué à la marge, on en note au bas de la page. Ces sortes de lettres se mettent ordinairement en italique & entre deux parenthèses, & se répètent ainsi au commencement de l'explication ou interprétation à laquelle on renvoie.

Levier des Feuilles imprimées; c'est un certain nombre de ces feuilles qu'on assemble on qu'on *leve*, pour les mettre en pile avec d'autres *feuilles*.

Lever la correction; c'est prendre dans la casse les lettres dont on a besoin, pour faire les corrections marquées sur une *épreuve*.

Lever la lettre; terme usité pour désigner l'action du compositeur, lorsqu'il prend dans la casse les lettres les unes après les autres, qu'il les arrange dans le compositeur pour en former des lignes, dont le nombre répété fait des pages, puis des formes.

Libraire; marchand qui vend des livres, & qui souvent en fait imprimer.

Librairie bibliographique; celui qui fait principalement commerce de livres anciennement imprimés, ou de livres assortis dont il n'a pas acquis les éditions entières ou parciales.

Librairie foraine; celui qui apporte de la province ou des pays étrangers, des balles de livres dont il vient faire lui-même le débit.

Librairie; c'est l'art ou la profession de libraire. Ou comme aussi *librairie*, un magasin de livres.

Librairie nouvelle; c'est le commerce de livres nouvellement imprimés.

Librairie ancienne; c'est le commerce des livres anciens.

Ligature; ce terme peut, si l'on veut, s'entendre des lettres doubles; mais il appartient plus positivement aux caractères grecs, dont quelques-uns liés ensemble donnent des syllabes & des mots entiers.

Ligne; c'est une rangée ou suite de caractères, renfermée dans l'étendue que donne la justification prise avec le compositeur: la page d'impression est composée d'un nombre de lignes qui doivent être bien justifiées, & les mots espacés également.

Lire sur le romain; c'est lire sur l'œil du caractère le contenu d'une page ou d'une forme. Il est de la prudence d'un compositeur de relire sa ligne sur le plomb lorsqu'elle est formée dans son compositeur, avant de la justifier & de la mettre dans la galle.

Livre, du mot latin *liber*, qui signifie une écorce sur laquelle on écrivoit autrefois, est un volume composé de plusieurs feuilles imprimées & reliées ensemble.

On distingue les livres suivant leur format, en in-12, in-4°, in-fol., &c.

Lune; cette planète a différens signes dans l'impression, pour marquer ses phases.

- Nouvelle lune.
- ◐ Premier quartier.
- ◑ Pleine lune.
- ◒ Dernier quartier.

Macar; c'est la petite ligne horizontale qui joint deux mots ensemble dans l'écriture hébraïque; comme dans cet exemple français, vous aime-t-il? *Macar* vient de *macaf*, joindre. Les grammairiens hébraïques prononcent *manasaph*, les autres *macaf*.

Maculatures; les imprimeurs appellent *maculatures* les feuilles de papier, grises ou demi-blanches, & très-épaisses, qui servent d'enveloppe aux rames. Ils s'en servent pour conserver le papier blanc, qu'ils posent toujours sur une de ces feuilles, à fur & à mesure qu'ils le trempent ou qu'ils l'impriment.

Les imprimeurs, ainsi que les libraires, entendent aussi par *maculatures*, les feuilles qui se trouvent mal imprimées, pochées, peu lisibles, & entièrement défectueuses.

Maculer; les feuilles d'impression maculées ou qui maculent, sont des feuilles, qui ayant été barées par le relieur, en sortant pour ainsi dire de la presse, & avant d'être bien seches, sont peu lisibles, les lignes paroissant se doubler les unes dans les autres; ce qui arrive quand l'encre qui soutiendrait par elle-même le battement considérable du marteau, ne peut plus le soutenir, parce que l'humidité du papier l'excite à s'épancher & à sortir des bornes de l'œil de la lettre; effet que l'on évitera presque toujours si le papier & l'encre ont eu un temps raisonnable pour sécher.

MAU
naturel
une no
MA
& les
sion.
M
vrage
sont c
MA
long
diamè
du ro
comm
On
train
moye
qui e
cheva
MA
pierr
forme
épaiss
dans
bieres
l'imp
Un
tous
y en
à la
Le
pierr
châss
ce m
sous
prop
il a
M
plau
un a
M
sert
les f
ment
cet e
qu'on
de la
de n
de l
hum
de c
lègèr
pour
longue
au ty
M
feuil
garde
il fa
M
mées

MAIN ; c'est un signe figuré comme une main naturelle, en usage dans l'imprimerie pour marquer une note ou une observation : exemple *MP*.

MAJUSCULES ; les capitales sont les *majuscules*, & les petites capitales les *minuscules* de l'imprimerie.

MANCHETTES ; les imprimeurs appellent un ouvrage à *manchettes*, un manuscrit dont les marges sont chargées d'additions.

MANIVÈLE ; c'est un manche de bois creusé, long de trois pouces & demi sur cinq pouces de diamètre, dans lequel passe le bout de la broche du rouleau ; son usage est pour la plus grande commodité de la main de l'ouvrier.

On tourne la *manivèle* pour faire avancer le *train* sous la platine & le retirer de dessous, au moyen du rouleau dans lequel on passe une corde qui est attachée au coffre, & de l'autre bout au chevalier ou bois qui supporte les tympanus.

MARBRE ; les imprimeurs nomment ainsi la pierre sur laquelle ils imposent & corrigent les formes. C'est une pierre de liais très-unie, d'une épaisseur raisonnable, montée sur un pied de bois, dans le vide duquel on pratique de petites tablettes pour placer différentes choses d'usage dans l'imprimerie.

Un *marbre*, pour l'ordinaire, doit excéder en tous sens la grandeur commune d'une forme : il y en a aussi de grandeur à contenir plusieurs formes à la fois.

Le *marbre de presse* d'imprimerie est aussi une pierre de liais, très-unie, & faite pour être encaissée & remplir le coffre de la presse. C'est sur ce marbre que sont posées les formes qui sont sous la presse. Sa grandeur & son épaisseur sont proportionnées à celles de la presse pour laquelle il a été fait.

MARCHE-PIED ; c'est une planche qui est en plan incliné au dessous de la presse, pour donner un appui solide au pied de l'imprimeur pressier.

MARQUE (la) ; on nomme ainsi la feuille qui sert de modèle pour placer successivement toutes les feuilles à tirer, qui doivent couvrir exactement cette marge & ne point la déborder. Pour cet effet, on plie en deux une feuille du papier qu'on doit employer : on la pose sur une moitié de la forme, le dos bien au milieu, observant de ne pas laisser plus de marge d'un côté que de l'autre. On baisse ensuite le tympan, un peu humecté à l'endroit qui doit toucher la surface de cette feuille pliée qui s'y attache ; & relevant légèrement le tympan, on l'y colle par les coins pour la fixer, après l'avoir étendue dans toute sa longueur, sans déplacer la partie qui s'est attachée au tympan.

MARQUE (bien) ; c'est, lorsqu'on couche une feuille de papier blanc sur la forme, prendre garde que les *marges* y soient ménagées comme il faut.

MARGINALES (les) ; sont des additions imprimées à la marge d'une feuille.

MARQUE ; les compagnons imprimeurs nomment *marque*, un pli qu'ils font à une feuille de papier, de dix mains en dix mains. Cette *marque* leur sert à compter le papier qu'on leur donne à tremper, & leur fait connaître ce qu'ils peuvent avoir imprimé & ce qui leur reste à imprimer du nombre désiré.

MARRON ; ce n'est point un terme d'art, mais on entend par ce mot un ouvrage imprimé furtivement, sans approbation, sans privilège, ni nom d'imprimeur.

MATRAIRE (la) ; morceau de cuivre dans lequel on a frappé la lettre gravée au bout d'un poinçon, & qui forme la lettre.

METTRE EN TRAIN ; c'est mettre une forme sur la presse, & la serrer de façon qu'elle se trouve juste sous le milieu de la platine, l'arrêter avec des coins, abaisser dessus la frisure pour couper ce qui pourrait mordre, & coller aux endroits qui pourraient barbouiller, faire la marge, placer les pointures, faire le registre, & donner la tierce.

MIGNONE ; c'est un corps de caractère d'imprimerie, le troisième & le plus petit après la *perle*, la *fiducieuse*, & la *nonpareille*.

MINUSCULE ; terme d'imprimerie, qui se dit d'une sorte de lettres que l'on nomme plus ordinairement *petites capitales*.

MOINE ; terme qui se dit de l'endroit d'une feuille imprimée, qui, n'ayant point été touché avec la balle par l'ouvrier de la presse, vient blanc ou pâle, tandis que le reste de la feuille est imprimé comme il convient. Ce défaut a pour cause la précipitation ou l'inattention de l'ouvrier.

MONTÉ LES BALLES ; c'est garnir de laine & de cuir les balles qui servent à prendre du vernis, pour *monter* les caractères d'impression.

MORDANT ; instrument dont le compositeur se sert dans la pratique de l'imprimerie, est une petite tringle de bois à peu près carrée, de dix à onze pouces de long, sur environ deux pouces & demi de circonférence, fendue & évidée dans sa longueur de sept à huit pouces seulement.

Un compositeur se sert ordinairement de deux mordants. Ils servent à arrêter & maintenir la copie comme adossée sur le visorium, en embrassant transversalement la copie par-devant par une de ses branches, & le visorium par derrière au moyen de la seconde branche ; le premier mordant, que l'on peut nommer supérieur, reste comme immobile, tandis que le second sert à indiquer au compositeur la ligne de copie qu'il compose, en le plaçant immédiatement au dessus de cette même ligne, & ayant soin de le baisser, à mesure qu'il avance sa composition ; s'il n'a pas cette attention, il est en danger de faire des bourdons.

MORDRE ; terme qui se dit lorsque la frisure ayant couvert quelque extrémité de la lettre d'une forme, il y a dans l'imprimé un vide où il ne

paraît qu'un simple foulage. Ce défant vient de ce que l'ouvrier de la presse n'a pas coupé la friquette en cet endroit; il peut venir aussi lorsque, après avoir collé un morceau de papier fort pour empêcher le barbouillage, ce même morceau de papier coule & empêche l'impression de venir.

N. B. Cette marque qui signifie *nota bene* (remarquez bien), s'emploie dans l'impression pour engager le lecteur à faire une attention particulière à une pensée, à une citation, &c.

NONPARAILLE; c'est un corps de caractères d'imprimerie, le second ou le plus petit après la *perle* & la *flandaise* ou *parisienne*.

La *grasse numpareille* est un corps de caractères d'imprimerie, le vingtième, le dernier & le plus gros de tous.

NOTES; les notes ou *additions* à la marge ou au bas des pages, sont désignées, soit par des *lettres*, a, b, c, soit par des étoiles *, soit par de petites croix †, ou autres signes semblables.

NOTEUR DE LA CHAPELLE DU ROI; c'est le titre d'un imprimeur privilégié pour l'impression de la musique de la chapelle du roi.

OAILL; petite ligne (—) qui servoit à désigner certains passages dans les anciens manuscrits. Quelquefois l'obole est accompagné de deux points, l'un au dessus, l'autre au dessous de la ligne —.

ŒIL; s'entend assez généralement des différentes grosseurs des caractères, considérés par leur superficie, qui est l'œil. L'œil dit, par exemple, le gros romain (c) à pins gros *œil* que le saint-augustin; ce ciceron est d'un *œil* plus petit que celui dont est imprimé tel ouvrage: ainsi des autres caractères supérieurs ou inférieurs. Si on considère ces mêmes caractères par la force des corps, il faut alors appeler chaque caractère par le nom que leur a donné l'usage.

Par *œil* de la lettre, les imprimeurs entendent la partie gravée dunt l'empreinte se communique sur le papier par le moyen de l'impression; & ils distinguent dans cette même partie gravée ou *œil*, trois sortes de proportions, dimension ou *grôleur*, parce qu'il est possible en effet & assez fréquent, de donner au même corps de caractère une de ces trois différences, qui consistent à graver l'œil, ou *grôs*, ou *moyen*, ou à *petit œil*. Cette différence réside dans l'art de la gravure propre à la fonderie en caractères, & apparente au lecteur, s'en produira aucune dans la justification des pages & des lignes, si le moyen ou petit œil est fondé sur le même corps que le gros œil ou celui ordinaire.

ONGLÉT; ce sont deux pages qu'on imprime de nouveau, parce qu'il a'étoit glissé des fautes dans les autres pages qu'on avoit imprimées auparavant: on appelle cela faire un *onglet*.

OREILLE; nom que l'on a donné quelquefois à la *languette*, ou à une petite pièce de fer mince qui est attachée hors d'œuvre du châssis de la frisure.

PAGE; ce sont les caractères d'impression qui remplissent le *recto* ou le *verso* d'un feuillet.

Lorsqu'on a composé une page, il faut avoir soin de la redresser, parce que les lignes sont ordinairement un peu courbées, sur-tout du côté de la tête. On serre avec une ficelle les caractères, pour les contenir.

PALESTINE; c'est le quatorzième corps de caractères d'imprimerie, entre le *grôs-parangon* & le *petit-canoë*.

PALETTE; les imprimeurs nomment ainsi l'outil avec lequel ils relevent & rassemblent en un tas l'encre sur leur encier, après qu'ils l'ont broyée, comme le bon usage l'exige. C'est une petite plaque de fer taillée en triangle, montée sur un manche de bois rond: elle sert aussi à prendre l'encre dans le baril en telle quantité qu'on en a besoin, & à la transporter dans l'encier.

PAPIER; il faut que le papier soit trempé également par-tout, pour que l'impression vienne bien.

PAPIER ARANC; c'est le premier côté de la feuille qu'on couche sur la forme pour l'impression.

PAPILLOTAGE ou PAPILLOTER, se dit de certaines petites taches noires qui se font à peine remarquer, aux extrémités des pages & des lignes; cela provient souvent d'une plume liée trop lâche, ou du jet trop précipité du tympan, sur-tout si les couplets, soit ceux de la friquette, soit ceux du tympan, sont trop aîés; le papier épais, lissé ou battu est sujet à papilloter, si on y apporte toute l'attention convenable; la principale est la façon de tremper le papier.

PAQUET; se dit de plusieurs lignes de composition, plus ou moins longues, sans folio & sans signature, liées avec une ficelle, environ de la grandeur d'une page in-8°, ou in-12, & faits de façon qu'ils soient maniables & égaux; il est de bon usage de faire ces sortes de paquets, soit pour serrer, soit pour mettre à part un caractère dont on casse de se servir: on doit encore supprimer de ces paquets les vignettes, les lettres grises, les fleurons, les titres ou *eo grôdes* ou en petites capitales, les lignes de quadrats, & sur-tout séparer le romain de l'italique qui doit être mis en paquet séparé, mais avec les mêmes précautions que le romain.

aller en paquet, se dit des compositeurs qui font leur composition à peu près telle que ci-dessus, c'est-à-dire, dispensés des fonctions ordinaires, & qui, pour accélérer un ouvrage, sont seulement tenus de fournir une quantité de composition, à laquelle le compositeur qui est chargé de mettre en page, ajoute les folios & les signatures.

PARAGRAPHE, ainsi figuré; il le met au commencement d'une section ou subdivision qui se fait des textes des loix; il est employé singulièrement dans les ouvrages de droit & de jurisprudence.

PARANGON; corps de caractères d'imprimerie: on distingue le *grôs* & le *petit-parangon*.

Le *petit-parangon* est le douzième, & le *grôs* le treizième des corps de caractère: ils sont entre le *grôs-romain* & la *palestine*.

PAR
usage c
compr
essenti
PAN
corps
Pa
rentes
collat
PAR
nemen
quel c
On l
prime
Pa
sembl
& qu
Pa
baode
cofre
PA
les p
dérang
On
se tro
font
d'ecoc
PA
bors
deux
dix-h
qui,
nemi
d'imp
Pa
rie le
res c
Pa
Perm
regis
ouvr
20
laque
chanc
exclu
étran
30
vrage
Pe
capite
Ph
prime
mesur
parang
La
ordina
le co
chose
Pis
teau

PARENTÈSE (la) ; elle se marque ainsi (). Son usage est pour renfermer les choses incidentes & comprises dans un discours, sans en être partie essentielle.

PARISIENNE ; c'est, après la *perle*, le plus petit corps des caractères d'imprimerie.

PARTIES ; c'est le nom qu'on donne aux différentes divisions des feuilles d'un volume assemblées, collationnées & plies.

PASSE-PAR-TOUR ; on nomme ainsi un petit ornement de gravure, qui laisse un blanc dans lequel on peut mettre une lettre de fonte à volonté. On se sert des *passer-tous*, dans l'usage de l'imprimerie, en place de *lettres grises*.

PÂTE (tomber en) ; on dit d'une forme qu'elle tombe en *pâte*, lorsque les caractères s'en détachent & qu'elle se rompt d'elle-même.

PATES OU CHAMFONS DE LA PRESSE ; ce sont des bandes de fer qui s'attachent dessous la table du coiffe.

PATÉS ; on appelle ainsi, chez les imprimeurs, les pages ou formes dont les caractères ont été dérangés par quelque accident.

On nomme encore *patés* les taches noires qui se trouvent dans l'impression, lorsque les lettres sont couvertes par une trop grande quantité d'encre.

PATIN ; les imprimeurs nomment *patins* ou *solets*, deux pièces de bois presque carrées, de deux pieds sept à huit pouces de long sur seize à dix-huit pouces de périmètre, couchées de champ, qui, au moyen de mortaises, reçoivent & retiennent d'à-plomb les deux jumelles d'une presse d'imprimerie.

PAULE ; c'est on corps de caractères d'imprimerie le premier & le plus petit de tous les caractères connus.

PERMISSION D'IMPRIMER ; on distingue 1°. la *permission tacite*, qui n'est consignée dans aucun registre public, mais qui autorise le débit d'un ouvrage.

2°. La *permission simple* ou *permission du sceau*, laquelle s'accorde par lettres expédiées en grande chancellerie, & qui doit être enregistrée à la chambre syndicale. Elle ne donne point de droit exclusif, mais défend l'introduction des éditions étrangères.

3°. La *permission de police*, pour de petits ouvrages, pour les affiches, &c.

PETITES DE FONTE ; ce sont des espèces de lettres capitales ou caractères de fonte.

PHILOSOPHE ; septième corps des caractères d'imprimerie : sa proportion est d'une ligne cinq points, mesure de l'échelle : son corps double est le grès parangon.

La *philosophie* est un entre-corps ; on y emploie ordinairement pour le faire, l'œil de cicéro sur le corps de la philosophie, qui est de peu de chose plus foible.

PIED-DE-CHEVAL, s'entend d'une espèce de marteau particulier aux ouvriers de la presse ; c'est

un morceau de fer arondi, de la longueur de sept à huit pouces, sur deux pouces de diamètre, dont une des extrémités qui se termine en talon ou tête de marteau, leur sert pour monter leurs balles, &c, à proprement parler, à clouer les cuirs sur les bois de balle. L'autre extrémité qui est comme une pince aiguë, eour-bée & refendue, leur tient lieu de tenailles, lorsqu'il s'agit de détacher les clous & de démonter les balles.

PIED DE LA LETTRE ; c'est le bout ou extrémité opposée à l'œil : on l'appelle *piéd*, parce que c'est cette extrémité qui sort de point d'appui à la superficie & au corps de la lettre, qui peut être considérée dans son tout, comme ayant trois parties distinctes, l'œil, le corps & le piéd.

PIED-DE-MOUCHE ; ainsi figuré ¶ ; il sert à faire connoître les remarques qu'un auteur veut distinguer du corps de sa matière : mais afin que l'on sache pour quelle raison on s'en sert dans un ouvrage, l'auteur doit en avertir le lecteur dans sa préface.

PIED DU MARBRE ; le marbre est une pierre très-unie par laquelle on impose : elle est portée par une espèce de table de marbre qu'on nomme *piéd du marbre*, dans laquelle sont pratiqués des tiroirs.

PILON ; envoyer des livres au pilon, veut dire, en langage de librairie, les déchirer par morceaux, en sorte qu'ils ne puissent plus servir qu'aux cartonniers, pour être pilonnés & réduits en cette espèce de bouillie dont on fait le carton.

PITONS DE PRESSE D'IMPRIMERIE ; ce sont deux petites plaques de fer percées & terminées en forme d'anneau, que l'on attache de chaque côté du dehors du berceau, vis-à-vis l'une de l'autre, pour recevoir & soutenir les deux extrémités de la broche du rouleau, qui traverse le dessous du berceau de la presse.

Pivot ; les imprimeurs appellent *pivot* l'extrémité inférieure de la vis de leur presse, qui, terminée en pointe obtuse, tombe perpendiculairement & d'à-plomb dans la grenouille, pour raison de quoi il est armé de même, c'est-à-dire, d'acier trempé à propos, sans quoi il ne tarde pas à s'égrener.

PLACARD ; s'entend de ces ouvrages imprimés dans toute l'étendue du papier, & qui n'ont aucun format décidé. Il arrive même qu'un placard est composé de plusieurs feuilles de papier collées ensemble, après avoir été imprimées séparément, quand la forme en plomb est trop considérable pour tenir sur la presse. Le placard ne s'imprime que d'un côté pour pouvoir le coller sur le mur. Il ne diffère de l'affiche, qu'en ce que l'affiche ne contient au plus qu'une feuille de papier : elle s'imprime même sur une demie, & sur un quart de feuille.

PLATINE DE PRESSE D'IMPRIMERIE ; c'est une pièce de cuivre très-poli ou de bois bien uni :

son usage est de fouler sur la forme, par le moyen de la vis qui presse dessus; elle est attachée aux quatre coins de la boîte qui enveloppe la vis, avec des ficelles, mais dans plusieurs imprimeries avec des tirants de fer à vis: elle est aussi, dans quelques presses, suspendue par quatre colonnes d'airain.

La platine est située entre les deux jumelles de la presse, & suit tous les mouvements de la vis: elle foule lorsque la vis descend, & se relève lorsque la vis remonte; c'est du bon ou du mauvais soulage d'une platine, que dépend souvent la qualité de l'impression: une platine doit être, pour ses proportions, telle qu'elle exige le corps de presse pour laquelle elle a été faite: c'est pour cette raison qu'il y en a de différente grandeur.

PLIER LE PAPIER; c'est lorsque les feuilles ont été mises en presse & collationnées, prendre une partie de ces feuilles que la main droite maintient couvertes, & qu'on renverse une moitié sur l'autre avec la paume de la main gauche, en frottant promptement & fortement de haut en bas.

PLOMA (le); ce terme s'entend quelquefois d'une forme de caractères; ainsi on dit *lire sur le plomb*, c'est-à-dire, lire sur l'œil même du caractère, le contenu d'une page ou d'une forme.

POTRIQUES (caractères); on a donné ce nom à des caractères romains, plus serrés & plus allongés qu'à l'ordinaire, & comme plus convenables pour l'impression des vers.

POIDS; on a des poids suspendus à une corde qui descend sur le papier trempé & couvert d'un ais, afin que l'eau s'imbibant par-tout, le papier devienne également mouillé.

POIGNÉE; c'est une quantité plus ou moins grasse de caractères que le compositeur enlève, à proportion de la longueur des lignes de distribution.

POINTE; utile d'imprimerie dont se sert le compositeur pour corriger les formes; c'est un ferement aigu, de la figure d'une grosse aiguille ou arretelet, monté sur un petit manche de bois tendre; avec cette pointe l'ouvrier pique le dessous de l'œil de la lettre qu'il a dessein d'ôter, & y supplée à l'instant celle qui doit la remplacer. Les ouvriers de la presse se servent aussi de la pointe pour compter le papier dans les petits nombres, mais plus ordinairement pour enlever les ordures qui surviennent dans l'œil de la lettre pendant le temps même qu'ils travaillent.

POINTE ou TYMPAN; elle est composée d'une branche & d'un aiguillon, & est attachée au tympan avec deux vis, afin d'aider à faire le registre.

POINTER; c'est faire reconstruire les pages l'une sur l'autre, en remettant sur le tympan les feuilles déjà imprimées d'un côté pour les imprimer de l'autre, & faisant entrer les ardoillons dans les trous des deux pointures.

POINTURES; les imprimeurs appellent ainsi deux petites languettes de fer plat, longues depuis deux pouces jusqu'à cinq ou six pouces; une des deux extrémités se termine en deux branches un peu dilatées; l'autre est armée d'un petit aiguillon ou pointe, pour percer les marges de la feuille que l'on imprime. C'est par le secours de ces deux pointes, attachées aux deux côtés & vers le milieu du tympan par des vis qui se montent & se démontent à volonté, que l'on fait venir en registre la deuxième impression qui se fait au dos de celle faite d'abord en papier blanc; & de façon que de quelque côté que l'on examine une feuille imprimée, on ne puisse apercevoir une page déborder celle qui est derrière, ni la surpasser dans les extrémités, soit pour la longueur égale des lignes, soit pour la hauteur des pages.

POISSA; c'est le nom & la forme du vaisseau de cuivre, dans lequel on fait le vernis d'imprimerie.

PONCTUATION (signes de la); ces signes sont le point. qu'on met à la fin d'un sens fini; la virgule, laquelle indique seulement une petite pause; le point virgule; autrement dit le comma. On l'emploie pour marquer le sens suspendu, & quelquefois à la fin de certains mots comme signe d'abréviation. Exemple: *usage*; pour *usage*. Les deux points: ils indiquent un sens presque achevé. Le point interrogatif ? se place, après qu'on a interrogé. Le point admiratif ! se place après des expressions qui représentent l'étonnement ou l'admiration.

PORTE-PAGE; c'est un morceau de papier fort, ou plusieurs feuilles pliées doubles les unes sur les autres; sur ce porte-page le compositeur pose les pages, d'une moyenne ou petite forme, après les avoir liées d'une ficelle, comme in-8°. in-12, &c. pour les mettre ensuite en rang sur une planche qui est dessous la chisse. Une page posée sur un porte-page est maniable, & peut le transporter sans craindre que rien ne s'en détache. Pour les pages in-4°. & in-folio, on les laisse sur la coulisse. Le compositeur qui va en paquet, met aussi chaque paquet sur un porte-page. Le porte-page doit déborder la page ou le paquet au moins d'un doigt tout-autour.

POSER UNE FORME; c'est la même chose que la dresser.

POUTRES ou BANDES (les petites); sont deux pièces de bois qui tiennent ensemble avec le berceau par un assemblage, par lesquelles il y a une bande de fer tout le long, afin de faire rouler tout le train de la presse, comme le coffre, le marbre, les formes, le tympan & la frisure.

PREFACE ou AVERTISSEMENT; c'est le discours préliminaire mis à la tête d'un ouvrage, pour rendre compte de son objet. On imprime ordinairement la préface d'un caractère romain plus petit que celui de l'épître dédicatoire, & jamais du même corps que celui dont on compose le livre. Une préface doit commencer par une page imprimée.

PRÉPARATION DES CUIRS ; c'est l'action de tailler les cuirs ou peaux de mouton, pour former les *balles* qui doivent servir à distribuer l'encre d'impression.

PRÉPARATION DU PAPIER ; c'est l'action de tremper le papier, & de le mettre au degré de moiteur convenable pour l'impression.

PRESE (ouvrier de la) ; celui qui travaille à l'impression ou à l'impression des caractères, par le moyen de la presse.

Les fonctions de la presse sont ordinairement partagées entre deux ouvriers compagnons, qu'on distingue par les noms de *premier* & de *second*.

PRESE D'IMPRIMERIE, qui sert à imprimer les caractères : c'est une machine très-composée ; ses pièces principales de menuiserie sont, les deux jumelles, les deux formiers, la tablette, le berceau, les petites poutres ou bandes, le rouleau, le coffre, la table, le chevalier, les patins, le train de derrière & les étançons : les principales pièces de serrurerie sont, la vis, l'arbre de la vis, le pivot, la platine, la grenouille, le biseau, les cantouliers ou corniers, les pates ou crampons, la broche du rouleau, la clef de la vis, les clavettes & les pitons. Pour connaître chaque pièce dont est constituée une presse, & l'usage & les proportions de chaque pièce, voyez chaque article à l'ordre alphabétique, ainsi que toutes les autres pièces qui ont rapport à la presse.

Les presses ne sont pas également construites dans toutes les imprimeries, ou de France, ou des pays étrangers ; mais les parties, quoique de configuration un peu différente, ont toutes le même objet & le même effet.

PRASSIER ; on se sert rarement de ce terme dans l'imprimerie, quoiqu'il désigne parfaitement l'ouvrier qui travaille à la presse.

PRINCIPES (édition) ; c'est la première édition d'un ancien livre.

PRIVILÈGE du grand sceau ou privilège général ; ce sont des lettres du sceau qui accordent le droit exclusif de la vente d'un livre. Ce privilège doit être enregistré à la chambre syndicale des libraires.

Il y a dans ces privilèges des peines portées contre ceux qui contre-faont, ou qui achètent & vendent des livres contre-faits ; mais outre ces peines, il y a un déshonneur réel attaché à ce commerce illicite, parce qu'il rompt les liens les plus respectables de la société, la confiance & la bonne foi dans le commerce. Ces peines & ce déshonneur n'ont lieu que dans un pays soumis à une même domination ; car, d'étrangers à étrangers, l'usage semble avoir autorisé cette injustice.

PROFICAT ; mot latin usité autrefois par les compagnons & apprentis imprimeurs, pour signifier *folin*. L'édit de Charles IX, en mai 1571, art. V, porte : „ Les compagnons & apprentis „ imprimeurs ne feront aucun banquet qu'ils „ peulent *proficater*, soit pour entrée, issue d'ap-

Arts & Métiers. Tome III.

„ *prentissage*, ni autrement pour raison dudit „ état „.

PROSPECTUS ; mot latin introduit particulièrement dans le commerce des livres qui s'impriment par souscription. Il signifie le *projet* ou *programme* de l'ouvrage qu'on propose à souscrire, la matière qu'il traite, le format, & la quantité de feuilles & de volumes qu'il doit avoir, le caractère, le papier, soit grand, soit petit, qu'on veut employer dans l'édition ; enfin, les conditions sous lesquelles se fait la souscription, ce qui comprend principalement la remise qu'on fait aux souscripteurs, & le temps auquel l'ouvrage souscrit doit se délivrer.

PROTE ; ce mot vient du grec *πρωτος*, *primus*, premier, & signifie le *premier ouvrier* d'une imprimerie. Ses fonctions sont étendues, & demandent un grand soin. C'est lui qui, en l'absence du maître, entend les impressions, en fait le prix, & répond aux personnes qui ont affaire à l'imprimerie. Il doit y maintenir le bon ordre & l'arrangement, afin que chaque ouvrier trouve sans peine ce qui lui est nécessaire. Il a soin des caractères & des ustensiles. Il distribue l'ouvrage aux compositeurs, le dirige, leve les difficultés qui s'y rencontrent, aide à déchiffrer dans les manuscrits les endroits difficiles. Il impose ou dirige la première feuille de chaque labeur, & doit bien proportionner la garniture au format de l'ouvrage & à la grandeur du papier.

Il doit lire sur la copie toutes les premières épreuves, les faire corriger par les compositeurs, & envoyer les secondes à l'auteur ou au correcteur : ensuite il doit avoir soin de redemander ces secondes épreuves, les revoir, les faire corriger, & en donner les formes aux imprimeurs, pour les mettre sous presse & les tirer. Il voit les tierces ; c'est-à-dire, qu'il examine sur une première feuille tirée, après que l'imprimeur a mis la forme en train, si toutes les fautes marquées par l'auteur sur la seconde épreuve, ont été exactement corrigées, & voit s'il n'y a point dans la forme des lettres mauvaises, tombées, dérangées, hautes ou basses, &c. Il doit, plusieurs fois dans la journée, visiter l'ouvrage des imprimeurs, & les avertir des défauts qu'il y trouve. Il doit, sur toutes choses, avoir une singulière attention à ce que les ouvriers soient occupés, & que personne ne perde son temps. Le samedi au soir, une heure ou deux avant de quitter l'ouvrage, il fait la *banque*, c'est-à-dire, qu'il détaille sur le registre de l'imprimerie, le nombre de feuilles par signatures qui ont été faites pendant la semaine sur chaque ouvrage, tant en composition qu'en impression, & en met le prix à la fin de chaque article. Il porte ensuite ce registre au maître, qui examine tous ces articles, en fait le montant & en donne l'argent au *prote*, qui distribue à chaque ouvrier ce qui lui est dû.

Comme dans les imprimeries où il y a beaucoup d'ouvriers, un *prote* seul ne pourroit pas

T t t t

suffire, le maître associe à la proterie une ou deux personnes capables, pour aider le prote dans ses fonctions.

Un prote devoit avoir l'intelligence du grec, du latin, de l'anglois, de l'italien, de l'espagnol & du portugais; mais on ne demande à la plupart que l'intelligence du latin & de savoir lire le grec. (*Cet article est de M. BAULX, qui étoit prote de l'imprimerie de M. le Breton.*)

PSEUDONYME; ce terme se dit d'un auteur ou d'un ouvrage qui s'annonce sous un nom faux & supposé.

QUADRATS; pieces de fonte de caracteres d'imprimerie, dont chaque forte de fonte ou corps de caracteres est assorti. Ces pieces qui sont plus basses de quatre lignes que la lettre, & de différente grandeur pour la justification des lignes, remplissent celles dont les mots n'en contiennent qu'une partie, & dont le restant paroît vide à l'impression; elles forment de même les *alinéas*, le blanc des titres, & les blancs qu'occasionnent assez fréquemment les ouvrages en vers.

QUADRATINS; autres pieces de fonte de caracteres d'imprimerie: chaque corps de caracteres a aussi ses *quadratins*. Ils sont, ainsi que les quadrats & espaces, plus bas de quatre lignes que les lettres.

Les *quadratins* sont exactement carrés & d'usage au commencement d'un article, après un *alinéa*, & très-fréquens dans les ouvrages où les chiffres dominent, comme ceux d'algebre ou d'arithmétique.

Le quadratin est régulier dans son épaisseur, deux chiffres ensemble font celle d'un quadratin.

Il y a en outre des *semi-quadratins* de l'épaisseur d'un chiffre, pour la plus grande commodité de l'art.

QUARTO; un livre *in-quarto* est celui dont la feuille est plide en quatre.

RAME (mètre à la); signifie ranger par rame une partie de l'impression d'un livre dont on a eu peu ou point de débit, pour le vendre de la sorte à vil prix aux épiciers & aux beurriers, & à tous ceux qui en ont besoin, pour envelopper leurs marchandises, ou en faire autre usage. Richeler dit qu'Amelot pensa devenir fou, lorsqu'il apprit qu'on alloit mettre son Tacite à la rame.

RAMET; c'est un grand châssis de fer qui n'a point de bâte dans le milieu: il y en a de différente grandeur; les plus grands servent à imposer les placards, les affiches & ouvrages de cette sorte.

RAMOTTER; c'est passer l'éponge imbibée d'eau, sur les uteniles auxquels il faut communiquer une humidité convenable. Les ouvriers de la presse ramotissent le cuir de leurs balles, leur tympan, & le papier, quand ces choses précédemment trempées ont trop perdu de leur humidité, dans le temps qu'ils viennent à les mettre en œuvre.

RANGUILLON ou ARBILLOU; on appelle *ranguillon* une petite pointe de fer, attachée à une

petite lame de fer, quelquefois longue d'un demi-pied, & qui avance sur le tympan: le *ranguillon* est au bout de cette lame. Il y en a deux, un de chaque côté du tympan; & en perçant le papier & la feuille qu'on tire du premier côté, ces deux *ranguillons* font deux petits trous qui tiennent le registre égal, quand on tire la feuille de l'autre côté.

RATISSER LES BALLES; c'est ôter de dessus les cuirs l'encre, ou lorsqu'elle se trouve trop abondante, ou qu'elle jette une espèce de crasse qui s'y forme, & qui remplit l'œil de la lettre: pour cet effet, après avoir versé sur chaque balle une demi-caillerée d'huile détreinte, & l'avoir étendue sur toute la surface des cuirs, on se sert d'un couteau dont la lame est très-plâte, & n'a presque point de tranchant.

RÉCLAME; c'est le dernier mot mis au bas de la dernière page d'un cahier ou feuille d'impression, pour annoncer le premier mot du cahier suivant: en France on ne met de réclame qu'à chaque feuille ou à chaque cahier; mais les étrangers font assez dans l'usage d'en mettre une à chaque page.

REDRESSER LE PAPIER; c'est bien égaliser les feuilles plides des cahiers d'assemblage.

REGIONE; on se sert de ce mot dans l'imprimerie, en parlant des choses qui s'impriment les unes vis-à-vis des autres, soit en diverses langues, soit lorsqu'on met différentes traductions en parallèle pour l'instruction des lecteurs. On a souvent imprimé l'raison dominicale en diverses langues, & *regions*.

REGISTRE; piece de moule servant à fonder les caracteres d'imprimerie; les registres sont pour recevoir la matrice au bout du moule, & la retenir dans la position juste qu'il y faut. Ces registres sont mobiles; on les pousse & retire, jusqu'à ce que la matrice soit dans la place où on la veut, pour former la lettre dans une bonne approche.

REGISTRER; une impression en registre est celle dont les pages viennent précisément les unes sous les autres: ce qui se fait par le moyen des pointes que l'on remue à volonté, & des coins qui arrêtent la forme sur le marbre de la presse.

REGISTRUM CHARTARUM; on mettoit autrefois à la fin du volume, la table des lettres alphabetiques qui avoient servi de signature, & des premiers mots des quatre premiers feuillets compris sous chaque lettre, & cette table imaginoie pour guider les relieurs, s'appeloit *registrum chartarum*. Mais le *registrum* est à présent supprimé dans les imprimeries comme inutile.

RÉGLER LE COUP; c'est marquer avec de la craie sur le tympan l'endroit où doit poser la platine, afin de donner à propos le coup de bâteau.

RÉSOLTES; les imprimeurs nomment ainsi certaines petites tringles de bois, de la largeur de sept à huit lignes, & réduites au rabot à l'épais-

leur des différents corps de caractères de l'imprimerie : on appelle *réglées* celles qui se composent depuis le feuillet jusqu'au petit-canon : on dit une *régle* de petit-romain, de cicéro ; c'est-à-dire, que la règle considérée par le force de son épaisseur, appartenant pour cette raison à une sorte de caractère, on la nomme *régle* de tel caractère, comme il est dit dans l'exemple ci-dessus. On se sert des *réglées* pour blanchir les titres dans différents ouvrages ; mais il est toujours mieux d'employer des quadrats autant que l'on peut, en égard à la solidité dont est la fonte, & le peu de justesse du bois si bien travaillé qu'il soit, qui, quand on le supposeroit de la dernière perfection, est sujet à l'usure, à des incidens continuel & de toute nature.

RÈGLES ; ce sont les lignes droites qui marquent sur le papier ; ils font en usage à la tête des chapitres, & quelquefois après les titres courants des pages : les règles sont de cuivre ou de fonte, qui est la même matière que les lettres ; l'œil du réglé est simple, double & triple : on en forme aussi des cadres pour entourer des pages entières.

RÈGLURE ; ce mot se dit des règles qu'on fait sur le papier ou sur les livres.

RELIÉ (livre) ; c'est un livre dont les feuilles sont cousues, & couvertes avec un carton revêtu de peau de veau, de maroquin, &c.

RELIER ; ce mot se dit chez les imprimeurs, pour signifier mettre ou réserver une partie des caractères, ou même quelques corps en entier de lettres dont on n'a pas besoin, mais qu'on lie pour les contenir.

REMANIER ; on l'entend ou du remaniement de la composition, ou du remaniement du papier.

Remanier sa composition ; c'est lorsqu'on est contraint, par l'oubli de la part du compositeur, ou par des corrections extraordinaires du fait de l'auteur, de retrancher d'une page ou d'y ajouter des mots ou des lignes entières : on entend aussi par *remanier* ou remaniement, lorsque l'on transforme un format in-12, par exemple, en in-4° à deux colonnes ; ce qui fait qu'un même ouvrage peut paraître imprimé en même temps de deux formats différents.

Remanier le papier, fonction des ouvriers de la presse ; c'est dix ou douze heures après qu'il a été trempé, le *zennier*, de huit en huit feuilles, en le retenant en tout sens, & passer la main par-dessus, pour l'étendre & ôter les plis qui se font quelquefois en trempant, afin que les feuilles n'étant plus dans la même position les unes à l'égard des autres, il ne s'en trouve aucune ni plus ni moins trempée, & qu'elles soient toutes également pénétrées de l'humidité convenable pour l'impression ; cette opération faite, on charge le papier comme on a fait en premier lieu.

RÈPONS **ANIS** ; ils se marquent ainsi R : on s'en sert principalement dans les livres d'Église, dans les bréviaires, missels, heures, &c.

RETIRATION ; les imprimeurs disent qu'ils sont en *retiraison*, quand ils impriment le second côté d'une feuille, c'est-à-dire, le côté opposé à celui qui vient d'être imprimé.

RETIRER ; c'est achever d'imprimer une feuille, la tirer de l'autre côté. Pour bien retirer un ouvrage, il faut exactement observer le registre ; c'est-à-dire, remettre les pointes du grand tympan précisément dans les trous qu'elles ont faits au papier, en imprimant la première forme des deux qui sont nécessaires pour chaque feuille.

On appelle aussi *retirer* une lettre, un caractère, les ôter de la forme avec un petit poicoo de fer pour y en remettre d'autres suivant les corrections des premières épreuves.

RETOURNER IN-OCTAVO ; c'est retourner de haut en bas & sans dessus dessous, la feuille qu'on veut mettre à l'impression.

ROMAIN ; corps de caractères d'imprimerie : on distingue le *grès-romain*, le *petit-romain*.

Le *petit romain* est le septième des caractères, plus fort que la gaillarde, & moins que la philologie.

Le *grès-romain* est le onzième des corps, il est entre le grès-texte & le petit-parangon.

ROMAINS (romains) ; ce sont des caractères ou lettres qui approchent de la forme ronde. Ce sont les caractères employés ordinairement dans l'impression, & qui sont différents des caractères *italiques*.

ROUGE ; on nomme ainsi l'encre rouge en usage principalement dans les livres d'Église pour la partie des rubriques, & quelquefois dans des titres & frontispices des livres.

ROULEAU ; pièce d'une presse d'imprimerie ; est un morceau de bois rond, de la largeur de cinq à six pouces, sur dix à onze pouces de diamètre, avec un rebord de deux ou trois lignes, qui règne autour de ses deux extrémités : il est situé sous la table entre les deux bandes, & percé dans la longueur pour recevoir la broche : il est aussi percé de deux trous faits de biais, pour arrêter par une des extrémités la corde appelée *corde de rouleau*.

C'est dans le rouleau qu'est passée la menivelle, & c'est sur lui que tourne la corde & roule tout le train avec son marbre emboîté dans le coffre, au moyen de douze crampons de fer attachés sous la table, & de deux bandes aussi de fer appliquées sur le berceau qu'on huile de temps en temps.

Rouleau s'entend encore dans l'imprimerie d'un morceau de bois très-rond, d'un pied & demi environ de longueur, & de quatre à cinq pouces de diamètre, que l'on a soin de revêtir d'un blanchet, & dont on se sert dans quelques imprimeries pour faire des épreuves ; on tient même que quelques ouvrages prohibés ont été entièrement imprimés au rouleau.

ROULER ; c'est imprimer de suite le nombre de feuilles à tirer.

RUAUQUE; on nomme ainsi les lettres rouges d'un livre.

SAC À NOIR; c'est une petite chambre tapissée de papier ou de peau de mouton bien calfeutrée, dans laquelle on brûle la poix résine dont on veut tirer le noir de fumée.

SAINT JACQUES (envoyer à); c'est une expression dont on se servoit autrefois dans les imprimeries pour dire que le compositeur avoit à faire entrer dans la composition plusieurs mots oubliés.

SÉDANOISE ou PARISIENNE; corps de caractères d'imprimerie: c'est le plus petit de tous après la *perle*.

SEIZE (livre *in*); celui dont chaque feuille d'impression, étant plié, compose seize feuillets ou trente-deux pages.

SIGNATURE; c'est un signe ou une marque que l'on met au bas des pages au dessous de la dernière ligne, pour la facilité de la reliure, & pour faire connoître l'ordre des cahiers & des pages qui les composent. Les signatures se marquent avec des lettres initiales qui changent à chaque cahier. S'il y a plus de cahiers que l'alphabet n'a de lettres, on ajoute à l'initiale un caractère courant de même sorte, c'est-à-dire, un petit *a* à la suite d'un grand *A*, & ainsi du reste; ce qu'on redouble tant qu'il est nécessaire. Pour indiquer l'ordre des feuillets qui composent chaque cahier, on ajoute après la lettre initiale quelques chiffres qui ne passent pas le milieu du cahier, & qui, par leur nombre, marquent le format de l'édition.

SIGNES; il y a différents signes qui sont partie des caractères d'une imprimerie, & qui sont employés les uns pour représenter les signes du zodiaque & les figures des planètes; d'autres, sont d'usage dans les mathématiques pour l'algèbre; d'autres encore, servent dans la pharmacie pour exprimer les poids, &c. On a fait connoître leurs figures dans l'explication de cet art.

Il y a aussi des signes pour les renvois des notes & citations, que l'on place, soit en bas, soit en marge des pages. Ces signes sont, ou des letrines, comme *a*, *b*, *c*; ou des étoiles *; ou des croix †, &c.

SOLXII (le); il est souvent indiqué dans l'impression par ce signe ☿.

SOMMAIRE; imprimer en sommaire est lorsqu'un titre un peu long, est disposé de façon que la première ligne avance de deux ou trois lettres, tandis que les suivantes sont en retraite, & ont chacune un quadratin au commencement. Ce mot se dit par opposition à *en-de-lampe*, dont les lignes vont en diminuant de part & d'autre.

SOMMIER; c'est un morceau de bois à peu près carré, de deux pieds de long, sur deux pieds de diamètre, & dont chacune des extrémités se termine par deux tenons: il y a à une presse deux sortes de *sommiers*; savoir, celui d'en-haut & celui d'en-bas.

Le *sommier* d'en-haut est celui où est enclâssé l'écrou de la vis de la presse; & sur celui d'en-

bas, est posé le berceau dans lequel roule, va & vient tout le train de la presse: ils sont posés l'un & l'autre entre les deux jumelles, & maintenus au moyen de leurs doubles tenons qui entrent dans les doubles mortaises faites au dedans des jumelles.

SOMETTES; ce terme se dit en parlant des lignes qui, étant ou trop fortes ou trop faibles, se détachent de la forme dans le transport.

SOUSCRIPTION D'UN LIVRE; c'est la proposition faite au public de payer d'avance, en tout ou en partie, un ouvrage qui est mis sous presse.

SOUS-LIGNES; c'est imprimer en italique un mot ou plusieurs qui sont sous-lignés dans un manuscrit, à dessein de les faire remarquer, ou pour quelque autre raison.

STRACTION; il se dit particulièrement lorsqu'on ôte avec une pointe quelques lettres d'une forme déjà imprimée, pour en remettre d'autres à la place, qui aient été lessivées, afin de les imprimer en rubrique, & que l'encre noire ne gâte point la rouge. En général *straction*, qu'il faudroit dire *extraction*, signifie tirer un caractère ou un quadrat, pour les remplacer par d'autres.

SUPÉRIEURS; on appelle *caractères supérieurs*, de petites lettres qui se mettent au dessus de la ligne courante, ce qui sert d'ordinaire aux abréviations, comme lorsqu'on marque *primo* avec un *p*, un point, & un petit * au dessus.

SUPPORT; c'est une règle de bois, plus ou moins forte, que l'on colle à l'endroit de la frisure qui porte sur un vide dans la forme, pour soutenir la presse en cet endroit, & pour empêcher que le papier ne creve ou ne casse, ou que l'impression ne vienne trop noire aux endroits découverts où la lettre ne supporte pas assez. Mais comme ces sortes de supports laissent toujours sur le papier une empreinte désagréable, on est aujourd'hui dans l'usage d'élever les bois de garniture presque à la hauteur de la lettre, c'est-à-dire, à l'épaisseur d'un papier prêt: en suivant cette nouvelle méthode, on a la satisfaction de voir que les bois de garnitures soutiennent mieux l'effort de la presse, ménagent même l'œil de la lettre, & empêchent jusqu'à la plus petite apparence de foulage.

TABLE; c'est une planche de chêne environ de trois pieds quatre pouces de long sur un pied & demi de large, & douze à quatorze lignes d'épaisseur, sur laquelle est attaché le coffre, où est renfermé le marbre de la presse; elle est garnie en dessous de deux rangs de crampons ou pates de fer, cloués à cinq doigts de distance l'un de l'autre.

TABLETE; la tablette de la presse d'imprimerie est faite de deux planches de chêne, chacune environ de deux pieds de long sur quatre pouces de large, & seize à dix-huit lignes d'épaisseur, jointes l'une contre l'autre; elles sont arrêtées par les deux extrémités (au moyen de deux espèces de chevilles de bois carrées, qui vont néanmoins

un peu en diminuant d'une extrémité à l'autre ; leur longueur est de cinq à six pouces sur quatre pouces de diamètre ; elles servent , & on les appelle aussi *clef de la tablette* , parce qu'elles entrent avec elles dans des mortaises prises dans l'épaisseur & dans le dedans de chaque jumelle ; ces deux planches sont cependant entaillées carrément dans leur milieu , pour donner passage à la boîte qu'elles entourent dans sa circonférence , & maintiennent dans un état fixe & stable , ainsi que la platine liée aux quatre coins de cette même boîte.

TAILLER LA FRISQUETTE ; c'est découper le morceau de parchemin qui couvre la frisquette , pour que la forme ne porte que sur les endroits qui doivent être imprimés dans les feuilles qu'on tire.

TAQUER ; c'est , avant que de serrer entièrement une forme , & après avoir arrêté faiblement les coins , abaisser les lettres hautes , ou plus élevées qu'elles ne doivent être , avec le taquiner , sur lequel on frappe légèrement avec le manche du marteau , en parcourant tout l'espace de la forme.

TAQUOIR ; c'est un morceau de bois tendre , ordinairement de sapin , très-uni au moins d'un côté , lequel est de sept à huit pouces de long , sur trois à quatre de large , & huit à dix lignes d'épaisseur , dont on se sert pour taquer les formes , c'est-à-dire , pour abaisser les lettres qui se trouvent trop hautes , parce que leur pied n'est pas de niveau avec celui des autres : à quoi il faut faire attention avant de serrer les formes , telles qu'elles doivent l'être pour être garanties d'accidents.

TAQUONER ; c'est mettre des morceaux de papier ou de parchemin sous chacun des mots.

TAQUONS ; ce sont des espèces de hausses , faites avec de petits morceaux de papier que l'on met sous la forme , sur le carton , ou que l'on colle sur le tympan , pour faire paroître des lettres un peu basses , ou des lignes qui viennent trop faibles.

On appelle encore *taquons* , les découpages de papier ou de parchemin , que l'on retire d'une frisquette taillée pour imprimer rouge & noir.

TÉRIERS ; ce sont des bois qui se mettent entre les pages qui se rencontrent dans le châssis , tête contre tête.

TEXTE ; corps de caractères d'imprimerie : on distingue le *grôs-texte* & le *petit-texte*.

Le *petit-texte* est le quatrième des caractères , entre la mignonne & la gaillarde ; le *grôs-texte* est le dixième , entre le saint-augustin & le grôssomain.

On appelle aussi *texte* , le discours original qui fait le corps de l'impression d'un ouvrage.

TIRAGE ; c'est la troisième épreuve , ou la première feuille que l'on tire immédiatement après que la forme a été mise en train , avant que d'imprimer tout le nombre que l'on s'est proposé de tirer sur un ouvrage.

Quoiqu'il arrive que l'on donne trois ou quatre épreuves d'un ouvrage , c'est toujours la dernière qui s'appelle *tierce*.

Le *prote* doit collationner avec grande attention , sur la tierce , si les fautes marquées sur la dernière épreuve ont été exactement corrigées. La tierce doit ressembler à une première bonne feuille , & être exempte de tout défaut , sans quoi on en exige une autre.

TILLER ; ce mot signifie la même chose que *billon* : c'est une permission par écrit , que donnent les syndic & adjoints , de retirer des livres des voituriers & de la douane.

TIRAGE ; ce mot se dit dans quelques imprimeries , soit de livres , soit de tailles-douces , de l'impression de chaque forme , ou de chaque Planche.

TIRER ; c'est imprimer tout-à-fait un certain nombre d'exemplaires d'un livre , ou autre ouvrage d'impression dont on a vu les épreuves nécessaires , & qu'on juge bien corrects.

TITRE ; un petit trait qu'on met sur une lettre pour marquer quelque abréviation.

TITRE ou *première page d'un livre* ; on observe en général d'imprimer en plus grôss caractères dans un titre , les mots qui sont les plus essentiels. Cette première page renfermant le titre , doit être d'une justification plus large que les autres pages de la matière , & elle doit être aussi longue qu'une autre page , y compris la ligne du titre courant & celle de la signature d'en-bas.

TITRE COURANT ; c'est la ligne mise au haut des pages , pour indiquer le sujet qu'on traite. On imprime ordinairement le *titre courant* d'un caractère différent de celui dont on fait le corps de l'ouvrage.

TITRE-PLANCHE ; c'est le nom qu'on donne au titre d'un livre , lorsqu'il est gravé en taille-douce avec des ornemens historiés , & qui ont rapport à la matière de l'ouvrage.

TOMBER EN PAGE ; c'est lorsqu'en ménageant l'impression , le compositeur a su l'amener au terme ou à l'endroit convenable pour produire un bon effet.

TOMER ; c'est le volume ou le livre imprimé ou écrit à la main , broché ou relié , qui fait partie d'un ouvrage.

TOUCHEA ; c'est , après avoir pris une quantité d'encre proportionnée à la grosseur du caractère , & l'avoir bien distribuée sur les balles , c'est-à-dire , les avoir maniées ou frottées en tout sens l'une contre l'autre , pour les enduire également , appuyer ces mêmes balles deux fois & de suite , sur la superficie de la forme , de façon que l'œil de toutes les lettres se trouvant également atteint d'une légère couche d'encre , il puisse communiquer au papier cette couleur noire qui fait le corps de l'impression.

Pour avoir une belle impression , il faut toucher maigre & tirer gras , cela veut dire qu'en toutes occasions , il faut ménager l'encre , & ne pas trop ménager ses forces en tirant le bâteau.

TRAIN de presse d'imprimerie ; on distingue celui de devant d'avec celui de derrière : celui de devant comprend tout ce qui roule sur les bandes, comme la table, le coffre, le marbre, le grand & le petit tympan : le train de derrière reçoit celui de devant avec toutes ces pièces, quand ce dernier fait son passage sous la platine : les pièces d'assemblage dont est construit celui de derrière, outre qu'elles sont faites pour recevoir dans leur centre, & maintenir celles dont nous venons de parler ; elles sont encore destinées à soutenir le corps entier de la presse : on pose de plus sur ce même train, qui est couvert de quelques planches, l'encrier.

On dir qu'une feuille est en *train* lorsque le prote a vérifié, que les corrections ont été exécutées, & qu'il n'y a plus qu'à mettre la feuille sous presse.

TREMPER le papier, fonction de l'ouvrier de la presse : on passe légèrement dans l'eau, une main entière de papier, dont on pose le tiers, ou la moitié au sortir de l'eau, & dans toute son étendue, sur un ais ; on reprend de cette même main de papier, les deux tiers restans ou l'autre moitié, que l'on passe de même dans l'eau, & que l'on remet sur la première moitié ; on continue ainsi à passer tout le papier main à main, & deux ou trois fois chaque, suivant que l'on juge convenable, en égard à la qualité du papier & au caractère de la forme ; après quoi, pour l'imprimer également & lui faire prendre son eau, on le couvre d'un second ais, que l'on charge d'une pierre très pesante, on le laisse dans cet état, un jour ou deux, ayant soin néanmoins de le remanier une fois ou deux avant que de l'employer.

TREMPERIE ; c'est dans les imprimeries un endroit destiné à tremper le papier.

TRIC ; mot inventé par les compagnons imprimeurs, quand ils quittent leur ouvrage pour aller faire la débauche ensemble. Il est fait mention de ce terme dans une ordonnance de François I en l'an 1541, & de Charles IX en 1571. Un règlement de 1618, cité dans le code de la librairie de Paris, page 176, défend à tous compagnons imprimeurs & libraires de faire aucun tric dans les imprimeries, c'est-à-dire, de donner le signal de quitter conjointement le travail, pour aller boire, ou pour autre raison.

TRIMACOSTE ; corps de caractères d'imprimerie ; c'est le seizième entre le petit-canon & le gros-canon.

TROUS DES POINTES ; ce sont les trous que deux pointes attachées sur le grand tympan, font à la feuille qu'on veut imprimer.

TYPANS (grand & petit). Le premier est fait d'une feuille de parchemin collée sur le châssis de bois, attaché au bout du coffre par deux couplets ; c'est sur ce tympan, après qu'il a été ramolli avec une éponge trempée dans l'eau, que se marge ou se pointe la feuille de papier prête à passer sous presse.

Il y a pour cet effet sur le grand tympan deux pointes attachées, qui font à la feuille deux trous dans lesquels on remet le papier lorsqu'on l'imprime de l'autre côté, afin que les pages se répondent & soient de regilire.

Le petit tympan est aussi une feuille de parchemin collé sur un plus petit châssis, de bois ou de fer, qui s'enclave au revers du premier ; entre ces deux peaux ou tympanes se mettent les blancs-chets & le carton.

TYPOGRAPHIE ; c'est l'art de l'imprimerie.

VACHES (cordes) ; ce sont les cordes qui tiennent au berceau & au train de derrière d'une presse ; elles assurent l'endroit jusqu'où doit aller le coffre sur le derrière, & empêchent qu'il ne recule plus qu'il ne faut.

VERNIS ; composition de térébenthine & d'huile de noix ou de lin, cuites séparément ; puis mêlées & incorporées l'une avec l'autre, d'nat on fait l'encre à imprimer, en la broyant avec du noir de fumée.

VERS ; le compositeur d'imprimerie doit prendre sa justification un peu plus grande qu'il ne faut pour les plus grands vers, afin qu'ils puissent entrer en une ligne.

S'il y a des vers de différentes espèces dans un ouvrage, on doit enfoncer les plus courts d'un quadrat toujours égal.

VERSETS ; les passages tirés des psalmes, qu'on nomme *versets*, sont quelquefois déguissés dans les livres d'Eglise, missels, bréviaires, &c. par cette marque V.

VIGNETTE ; on entend par vignette, les ornemens dont on décore les impressions. Elles sont fort en usage au commencement d'un ouvrage, à la tête d'un livre, d'une préface, & d'une épître dédicatoire. Les vignettes sont des dessins variés & de grandeur proportionnée au format. Ces gravures se font sur bois ou sur cuivre.

Il est une troisième sorte de vignettes qui se font à l'imprimerie ; pour cet effet, elles sont fondues de même que les lettres : chaque corps de caractère, dans une imprimerie bien montée, a un casseau de vignettes qui lui est propre, c'est-à-dire, qui est de la même force ; au moyen de quoi un ouvrier compositeur, artiste en ce genre, avec du goût, peut, à une de toutes ces pièces différentes, mais dont il y a un nombre de chacune, composer une vignette très-variée & d'un très-beau dessin. On se sert de ces mêmes pièces pour composer les passe-partouts & les fleurons composés à l'imprimerie.

VIS ; c'est la partie supérieure de l'arbre, avec lequel elle fait, ainsi qu'avec le pivot, une seule & unique pièce, mais que l'on distingue, parce que dans cette même pièce il se trouve trois parties qui ont chacune une dénomination particulière, que leur donne leur structure & leur usage.

La vis porte quatre à cinq pouces de long sur neuf à dix pouces de circonférence ; elle forme, par la partie qui l'unit à l'arbre jusqu'à son extré-

mité, une espèce de cylindre, du haut duquel partent quatre filets qui décrivent chacun une ligne spirale, & viennent se terminer à son extrémité inférieure; ces filets rendent le coup de la presse plus ou moins doux, selon qu'ils sont plus ou moins couchés.

Vis des pointures (les); elles servent à fouter les pointures à chaque côté du tympan.

Visorium ou Visorium; s'entend d'une petite planche de bois amincie au rabot, large de trois doigts sur la longueur d'un pied, & terminée à l'extrémité inférieure, en une espèce de talon pris

dans le même morceau; au bout de ce talon est une fêche de fer pointue, qui lui sert de pied ou de point d'appui, destinée à entrer dans différents trous faits sur le rebord de la casse, où il se place à la volonté du compositeur.

Le visorium est ce qui porte la copie devant les yeux du compositeur; elle y est comme adossée & retenue par le secours des mordans, qui sont deux petites tringles de bois fendues de long, à peu près dans toute leur longueur.

Volux, du mot latin *volvere*, qui signifie rouler; c'est un livre ou tome, relié ou broché.

IMPRIMERIE EN TAILLE-DOUCE (Art de l').

L'IMPRIMERIE en taille-douce est l'art de porter sur une feuille de papier, sur un morceau de satin, ou quelque autre substance semblable, l'empreinte des traits qu'on a tracés à l'eau-forte, ou au burin, ou autrement, sur une planche de cuivre, ou d'étain, ou de bois.

L'art de multiplier à l'infini par des empreintes les traits de la gravure en creux, ne prit naissance que vers le milieu du quinzième siècle. Les Italiens disent que ce fut un orfèvre de Florence, nommé *Maso* ou *Thomas Finiguerra* qui fit cette découverte. Les Allemands prétendent, au contraire, que la petite ville de Bockolt, dans l'évêché de Munster, a été le berceau de l'art des estampes; ce fut, à ce qu'ils assurent, un simple berger appelé *François*. Ce qui paroît certain, c'est que, de quelque côté que soit venue cette invention, elle fut en grande partie l'effet du hasard.

L'impression des estampes se fait par le moyen de deux rouleaux, entre lesquels on fait passer la planche, après qu'elle est encreée. Ces rouleaux sont partie d'une machine, qu'on appelle la *presse*.

L'action des rouleaux attache l'encre qui remplit les traits dont la planche est gravée, à la feuille de papier, au vélin, ou au satin dont on l'a couverte.

La feuille chargée de ces traits, s'appelle une *estampe*.

La fonderie en caractères & l'imprimerie, proprement dite, ont concouru pour multiplier à l'infini les productions de l'esprit, ou plutôt les copies de ces productions. La gravure & l'imprimerie en taille-douce ont rendu à la peinture le même service, ou à peu près. Je dis à peu près, parce que l'estampe ne conserve pas tout le mérite du tableau.

Grâce à ces deux derniers arts, avec un peu

de goût, on peut, sans grande opulence, renfermer dans quelques porte-feuilles choisis, plus de morceaux en gravures, que le potentat le plus riche ne peut avoir de tableaux dans ses galeries. La gloire des grands maîtres ne passe pas tout-à-fait.

De la Presse.

La presse des imprimeurs en taille-douce est composée de deux forts assemblages de charpente. Ces assemblages sont entretenus l'un avec l'autre par deux traverses. Ils sont composés chacun d'un patin, aux extrémités duquel sont des billots ou cales qui élèvent la presse.

La face supérieure du patin est percée de cinq mortaises. Celle du milieu reçoit le tenon d'une jumelle. Les deux plus voisines sont destinées aux tenons inférieurs des jambettes, qui maintiennent les jumelles dans la position verticale. Les deux autres sont les lieux des tenons inférieurs des colonnes, qui portent les bras de la presse.

Il faut imaginer un assemblage tout-à-fait semblable à celui-ci, & tenu parallèlement par les deux traverses dont nous avons parlé.

Dans ces deux assemblages, chaque jumelle est percée de deux grandes ouvertures quadrangulaires, arrondies en plein cintre du côté qu'elles se regardent. C'est dans ces ouvertures que passent les rouillons des rouleaux, comme nous l'expliquerons plus bas.

Chaque jumelle est encore percée sur chaque face latérale de deux mortaises; l'une, qui est la supérieure, est double, & reçoit le double tenon du bras, dont l'autre extrémité est portée par la colonne. La mortaise inférieure reçoit le tenon supérieur de la jambette.

Les deux assemblages ou fermes de l'un desquels on vient de donner la description, sont arrêtés

ensemble par deux traverses de deux pieds de longueur. La traverse inférieure est fixée par un renon & une vis, dans chaque jumelle. La traverse supérieure, que l'on nomme aussi *sommier*, l'est par des queues-d'aronde, & communément ornée de quelques moulures; le tout est fait de bon bois de chêne ou de noyer.

Les *rouleaux*, qui ont environ sept pouces de diamètre, & sont terminés par des tourillons, dont le diamètre est de quatre pouces & demi, doivent être de bon bois de noyer sans aubier, de quartier, & non de rondin. On peut aussi y employer l'orme.

Un des tourillons du rouleau supérieur, est terminé par un carré, auquel on adapte un moulinet croisé, par le moyen duquel on fait tourner ce rouleau, comme on le dira plus bas.

Les tourillons des rouleaux s'appliquent aux parties arrondies des ouvertures des jumelles; & le reste de leur espace est rempli des boîtes, des hausses & des cales.

Les *boîtes*, au nombre de quatre, sont des pièces de bois de même dimension, soit en largeur, soit en épaisseur, que l'ouverture de la jumelle. Elles ont trois pouces & demi; elles sont évidées cylindriquement pour s'appliquer sur le tourillon. On les garnit intérieurement d'une plaque de fer-blanc, dont les oreilles, percées chacune d'un tron, entrent dans les entailles pratiquées aux faces latérales de la boîte, où elles sont fixées par des clous.

Les *hausses* sont aussi au nombre de quatre. Ce sont de petites planches d'un pouce d'environ d'épaisseur, & des mêmes dimensions du reste que la base des boîtes auxquelles elles doivent s'appliquer.

Les *cales* sont des pièces de carton, dont le nombre est indéterminé, & dont les dimensions correspondent à celle des hausses auxquelles on les appliquera.

Les deux fermes étant assemblées, pour achever de monter la presse, on fera entrer les tourillons des rouleaux dans les ouvertures des jumelles; savoir, ceux du rouleau dont un des tourillons est terminé par un carré dans les ouvertures supérieures; & ceux de l'autre rouleau, dans les ouvertures inférieures. On placera aussi les tenons de la traverse dans les mortaises des jumelles, destinées à les recevoir, & où ils seront fixés par les vis, & l'on couronnera cette charpente du *sommier*. La fonction du *sommier* est d'empêcher l'écartement des jumelles.

Cela fait, on introduira dans l'entaille inférieure de chaque jumelle, une boîte garnie de sa plaque de fer-blanc, & préalablement enduite de vieux oing. On enduira de la même matière le tourillon du rouleau. On placera sous cette boîte une hausse, en sorte que le tourillon du rouleau aie la partie concave de l'ouverture. Sur les tourillons du rouleau supérieur, on place de semblables boîtes, surmontées par des hausses recouvertes de

cales, jusqu'à ce que les ouvertures soient suffisamment garnies.

On ajustera ensuite deux petits ais dans les rainures des bras de la presse, au dessous desquels on placera une traverse terminée par des queues-d'aronde, qui entreront dans les entailles pratiquées aux extrémités des bras. Ces traverses en empêcheront l'écartement.

Une attention essentielle, c'est que la ligne de jonction des deux rouleaux soit plus élevée d'environ un pouce, que la surface supérieure des petits ais dont on vient de parler.

On adapte le moulinet au rouleau supérieur, en faisant entrer le tenon carré de ce rouleau dans l'ouverture de même forme qu'on voit au centre de la croisée du moulinet, & bientôt la presse sera prête à marcher: il ne s'agit plus que d'y ajuster la table.

La *table de la presse* est une planche de noyer, d'un pouce & demi environ plus étroite que l'intervalle qui est entre les jumelles. Elle a environ trois pieds & demi de longueur: les faces doivent en être parfaitement dressées, sur-tout celle de dessus; on l'introduit entre les rouleaux, étant pour cet effet, s'il est nécessaire, quelques-unes des cales qui remplissent les ouvertures supérieures des jumelles, ou en faisant, au moyen du moulinet, tourner le rouleau supérieur. Une des extrémités de la table étant amincie, elle sera prise par les rouleaux, & entraînée entr'eux dans leur mouvement. Les rouleaux doivent la comprimer fortement. Elle ne doit toucher à aucune autre partie de la presse; c'est par cette raison qu'on a fait la partie supérieure du rouleau de dessous, d'environ un pouce plus élevée que la table dormante, composée des petits ais placés entre les bras de la presse.

Autres ustensiles de l'imprimeur.

Outre la presse, qui est à la vérité l'instrument principal, l'atelier de l'imprimeur en taille-douce doit encore être pourvu,

- 1°. de langes;
- 2°. de linges ou torehons;
- 3°. d'un tampon ou d'une balle;
- 4°. de noir de fumée, ou noir d'Allemagne;
- 5°. d'une marmite de fer pour cuire l'huile de noix;
- 6°. d'un marbre & de sa molette pour broyer la noir;
- 7°. d'une poêle à feu & d'un gril pour chanfer la Planche;
- 8°. de différents ais & de baquets pour la trempe du papier.

Des langes.

Ils sont de laine blanche, d'un bon drap bien foulé sans aucune inégalité. On en emploie quelquefois de serge fine, que l'on applique les premiers

miers fut la Planche, & qu'on recouvre de langes plus grôssiers. Ils n'auront ni ourlet ni lisière. On s'en pourvoira de deux ou trois grandeurs différentes, pour les changer au besoin, selon l'étendue des Planches & des papiers; mais comme, à force de passer sous le rouleau, ils deviennent durs, & se chargent d'humidité, il est à propos de les étendre le soir; & le matin, lorsqu'ils seront secs, on les maniera, froissera ou foulera en tout sens, pour les bien assouplir. Il faut aussi en avoir de rechange, afin de pouvoir, sans interruption de travail, laver ceux qui sont devenus trop durs, & les débarasser de la colle qu'ils ont prise du papier mouillé, sur lequel on les a posés si souvent dans le cours du tirage.

Des linges ou torchons.

Ce sont des lambeaux de vieux linges dont on se servira pour essuyer la Planche, lorsqu'elle aura été encrée.

Du tampon ou de la balle.

On la fait d'un bon linge de chanvre, doux & fin, à demi-usé; on le coupe par bandes larges de cinq à six pouces, on roule ces bandes fort serré, comme on rouleroit un ruban, mais le plus fermement possible; on en forme comme une molette de peintre. En cet état, on les coud avec du bon fil, en plusieurs doubles, qu'on fait passer à travers dans tous les sens. On s'aide dans ce travail d'une alêne. Le tampon ou la balle bien cousue, & réduite à environ trois pouces de diamètre, on la rogne avec un couteau bien tranchant; l'autre côté sera arondi en demi-boule, afin que le creux de la main s'y puisse appliquer commodément lorsqu'il s'agira d'encrer la Planche.

Du noir de fumée ou du noir d'Allemagne.

Le meilleur noir qui soit à l'usage des imprimeurs en taille-douce, se fait par la combustion des matières résineuses; c'est une véritable suie.

Le noir se tiroit autrefois d'Allemagne, mais celui que l'on fait présentement à Paris, passe pour être plus doux & meilleur.

Les principaux ingrédients qui entrent dans la fabrique de ce noir, sont des noyaux de pêche & d'abricots, des os de pied de mouton & de l'ivoire: le tout bien hâté, bien broyé, bien tamisé. La liaison de ces drogues se fait avec de la lie de vin, quelquefois seulement avec de l'eau. Le meilleur noir est fait avec l'ivoire tout seul & la lie.

Le bon noir doit avoir l'œil velouté; en le froissant entre les doigts, il s'y écrasera comme l'amydon.

Le noir commun n'aura pas un œil si beau; au lieu de l'éprouver doux entre les doigts, on le trouvera rude & graveleux. Il use fort les Plan-

Ass & Mâtres, Tome III.

ches; ce noir commun se tire des lies du vin brûlées.

De la marmite à cuire l'huile.

Elle sera de fer, assez grande; il faut que son couvercle s'y ajuste bien exactement. On y mettra la quantité qu'on voudra d'huile de noix, la meilleure & la plus pure, en sorte toutefois qu'il s'en manque au moins quatre à cinq doigts qu'elle ne soit pleine. On la couvrira, & l'on fera bouillir l'huile, ayant attention qu'elle ne se répande & ne s'enflamme pas. On la remuera souvent, soit avec une pince, soit avec des cuillères de fer, jusqu'à ce que le feu y prenne légèrement de lui-même. On pourra l'alumer avec un morceau de papier enflammé qu'on y jettera, lorsqu'elle fera chaude au point requis; alors on retirera la marmite de dessus le feu, on la placera dans un coin de la cheminée, observant de remuer l'huile.

Cette ignition durera au moins une demi-heure, & l'on aura fait la première huile, celle qu'on appelle *huile foible*.

On arrêtera la combustion, en fermant la marmite de son couvercle, ou en appliquant à la surface un linge mouillé qui empêche la communication avec l'air.

Cela fait, on aura un vaisseau net, dans lequel on versera l'huile qu'on conservera.

On préparera l'huile forte comme on a préparé l'huile foible, on la laissera seulement brûler beaucoup plus de temps. On poussera l'inflammation jusqu'à ce qu'elle soit devenue épaisse & gluante, ce qu'on reconnoît en en laissant tomber quelques gouttes sur une assiette; si ces gouttes refroidies s'écoulent comme un sirop très-fort, l'huile forte est faite.

Il y en a qui jettent dans l'huile bouillante, ou qui font bouillir en même temps & avec elle, une croûte de pain ou de la terre d'ombre.

S'il arivoit que l'huile fût trop brûlée, on ajouteroit dans la marmite une quantité convenable d'huile non brûlée.

Il est prudent de faire cette opération dans un jardin, une cour, ou quelque lieu découvert.

L'huile qui sert à délayer le noir, doit être de l'huile de noix de la meilleure qualité; mais cuite différemment, suivant les différents ouvrages qu'on veut imprimer. On en fait ordinairement de trois sortes, de la *claire*, de la *grasse* & de la *forte*, qui ne sont différentes que par leur degré de cuisson.

On destine l'huile forte aux plus beaux ouvrages; les deux autres s'emploient à proportion de l'estime que l'on fait des tailles-douces qu'on veut imprimer, la claire servant aux moindres, & la grasse aux médiocres.

De la manière de broyer le noir.

On écrasera la quantité qu'on veut broyer de ce noir, qui est en forme de pierre; il faut le passer,

Y v v v

à travers un tamis très-fin : on nétoie ensuite le marbre & la molette. Puis on aura à côté de soi l'huile foible, on en arosfera peu à peu le noir; on observera de ne pas mettre trop d'huile à la fois sur le noir, qui veut être broyé le plus à sec qu'il est possible.

Cette détrempe étant faite, on retirera avec le couteau ou l'amassète, le noir sur un des angles de la pierre, & reprenant petite portion à petite portion le noir qui n'a été broyé qu'en grès, on le retendra sur toute la pierre, en repassant dessus la molette en tout sens, jusqu'à ce que le broiement & l'affinage soient achevés.

Le broiement & l'affinage parfaits, on relèvera derechef avec le couteau & l'amassète ce noir. On donnera le même apprêt à celui qu'on aura détrempe, puis on reviendra sur le tout; on le remettra au milieu de la pierre; & on y ajoutera en deux ou trois tours de molette une certaine quantité d'huile forte.

Il faut moins d'huile forte, lorsque l'encre apprêtée doit servir à des Planches usées, ou dont la gravure n'est pas profonde; un peu d'usage & d'expérience dirigeront là-dessus.

De la potée à feu & du grill.

On aura une potée de fer ou de fonte, sur laquelle on placera un grill; c'est sur ce grill qu'on posera les Planches pour les chauffer médiocrement. Il doit y avoir un peu d'intervalle entre le grill & la potée, pour donner un libre accès à l'air entre la Planche & le feu, qui doit être couvert de cendres chaudes.

De la manière de tremper le papier.

Pour tremper de grand papier, il faut avoir un baquet plein d'eau claire, & deux forts ais bûrés par-derrière; que ces ais soient de la grandeur du papier déployé. Les bûres fortifieront les ais & les empêcheront de cofiner, & seront une commodité lorsqu'il s'agira d'enlever les ais avec le papier dont ils seront chargés.

Cela préparé, on prendra cinq ou six feuilles de papier avec les deux mains. On les tiendra par les angles, & on les passera toutes ensemble, deux ou trois fois dans l'eau claire du baquet, selon que le papier sera plus ou moins fort, plus ou moins collé; ensuite on les étendra sur un des ais, par-dessus celle-ci les cinq ou six autres qu'on aura trempées, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé la quantité de papier qu'on veut tremper.

Le papier trempé mis sur un des ais, on le couvrira de l'autre ais, son côté uni appliqué au papier, & l'on chargera le tout d'un poids pesant, ou l'on ferrera les ais dans une presse: cette opération produira deux effets contraires; elle fera entrer dans le papier l'eau dont il a besoin, & elle en chassera celle qui est superflue.

Il faut laisser en cet état le papier jusqu'à ce qu'on veuille tirer. Le papier trempé le soir peut servir le lendemain; & s'il arrive qu'on en ait trempé plus qu'on n'en pourroit employer, on met ce qui en reste entre celui qui trempe le soir, & le lendemain on l'emploie le premier.

On trempera plus long-temps le papier fort & bien collé, moins long-temps le papier foible & le moins collé.

On aune quelquefois le papier ou les étofes sur lesquelles on veut imprimer; l'encre s'y attache plus facilement. Pour cet effet, on dissout de l'alun dans de l'eau bouillante, & l'on trempe le papier dans cette eau.

De la manière d'encre & d'imprimer.

L'ouvrier premier de la vignette imprime; l'ouvrier second encre.

La Planche gravée ayant été limée par les bords, on en pose l'envers sur le grill, qui est au dessus de la potée à feu. On la laisse modérément chauffer; on a un torchon blanc & net; on la prend par un des angles; on la porte sur une table bien affermie, & prenant le tampon, & avec le tampon du noir, on applique le tampon & le noir sur la Planche, coulant, pressant, frappant en tout sens la surface, jusqu'à ce que ces traits soient bien chargés de noir.

Si l'on se sert d'un tampon neuf, il faut prendre trois ou quatre fois plus de noir que quand le tampon sera vieux, aura servi, & sera bien abîmé.

Une attention qu'il ne faut pas négliger, c'est de tenir le tampon & le noir en lieu propre, où ils ne soient point exposés à la poussière & aux ordures; car, en encrant, on feroit des rayures sur la Planche.

Lorsque le tampon a beaucoup servi, & qu'il est devenu dur par le noir qui s'y est attaché & séché, il faut en enlever quelques rouelles, & le traiter ensuite comme un tampon neuf.

Après avoir rempli de noir les tailles de la Planche, on essuie légèrement le plus grès du noir, le superflu qu'on emporte avec un torchon qu'on passe aussi sur les bords de la Planche. On a un autre torchon blanc, on y essuie la paume de sa main; on passe ensuite cette main essuyée sur la Planche même, hardiment & en tout sens; on retire cet essuiment sur la Planche, & à chaque fois on essuie sa main au torchon blanc: on parvient ainsi à ne laisser à la Planche aucun noir superflu; il n'en reste que dans ses tailles, & elle est disposée à l'impression.

Alors on étendra sur la table de la presse, que l'on aura fait venir par le moyen du moulinet de l'un ou de l'autre côté, une feuille du même papier sur lequel on doit imprimer; sur cette feuille de papier on placera un lange fin, sur celui-ci un plus grès, & ainsi de suite jusqu'au

dernier, observant que les extrémités des langes ne répondent pas vis-à-vis les unes des autres; que, par exemple, si le premier lange est à sept ou huit pouces loin du rouleau, le second qui le couvre en soit moins éloigné d'un ou deux pouces, & ainsi du troisième, du quatrième, &c. On le pratique de cette manière, pour former par les épaisseurs graduées de tous ces langes, comme un plan mesuré qui facilite leur passage sous le rouleau.

Ayant tourné le moulinet du sens convenable, & fait par ce moyen passer les langes bien étendus de l'autre côté de la presse, sans toutefois qu'ils en sortent tout-à-fait & qu'ils ne soient plus sous le rouleau, on relèvera les langes sous le rouleau, pour découvrir la feuille de papier qui y a passé avec eux, & prenant la Planche encrée & essuyée, comme on l'a prescrit, & l'ayant modérément réchauffée, on la pose par l'envers sur la feuille de papier qui est sur la table, observant de laisser des marges parallèles & égales aux côtés opposés.

Sur la Planche ainsi placée, on posera une feuille de papier trempé.

Le papier trempé, pour la commodité de l'imprimeur, sera sur un ais, au sommet de la presse.

Sur la feuille de papier trempé, on mettra une feuille de maculature; on rabattra sur celle-ci les langes, & en tournant le moulinet d'un mouvement doux & uniforme, ce qui est essentiel, le tout sera entraîné entre les rouleaux.

La forte pression atachera l'encre, dont les tailles de la Planche sont chargées, à la feuille de papier trempé, & l'estampe sera tirée.

La feuille qu'on aura mise dessous la Planche, de même grandeur que la feuille trempée, guidant l'ouvrier, l'estampe sera bien margée. On prend aussi la maculature de même grandeur que la feuille trempée.

L'imprimeur relève ensuite les langes sur le rouleau pour découvrir l'estampe, qu'il enlève de dessus la Planche, & qu'il place sur la table.

Il recommence ensuite à encrer la Planche; il la replace, & il tire une seconde épreuve, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ait entièrement employé son papier trempé.

On fait quelquefois passer & repasser plusieurs fois la Planche entre les rouleaux, sur-tout lorsque le noir a été détrempe avec de l'huile forte. Dans les autres cas, la Planche n'y passe qu'une seule fois.

Alors l'imprimeur a deux tables; sur l'une il met les estampes tirées, & sur l'autre celles qui sont de l'autre côté.

Il arrive encore que l'on pose premièrement les langes sur la table; sur les langes une maculature, ensuite le papier; sur le papier, la Planche gravée; sur la Planche gravée, deux ou trois grès langes, & que tout étant ainsi disposé, on tire l'estampe.

On imprime aussi les estampes en plusieurs couleurs.

Si la Planche est inégale, c'est-à-dire, plus ou moins épaisse en un endroit qu'en un autre, on met dessous, entre la Planche & la table, des morceaux de carton ou de grès papier déchiré, suivant la forme de ces inégalités; on parvient à rendre par ce moyen la pression égale par-tout.

S'il arrive que les tailles d'une Planche soient remplies de noir séché, il faut la faire bouillir dans de la lessive, ou bien poser la Planche à l'envers sur deux petits chenets, & couvrir toute sa surface d'environ un doigt d'épaisseur de cendres faîtes, tamisées & détrempees avec de l'eau; puis avec de mauvais papier, ou de la paille, faire du feu par-dessous, en sorte que la cendre mouillée soit comme bouillante; en bouillant, elle dissoudra & prendra tout le noir des tailles.

Après cela, on jetera de l'eau claire sur la Planche, jusqu'à ce qu'on n'y aperçoive aucun vestige de cendres. Si on essuyait la Planche sans cette précaution, on ne manqueroit pas de la rayer.

Quand on a tiré d'une Planche le nombre d'épreuves dont on a besoin, on la frotte toute entière d'huile d'olive avec un tampon d'étoupe, afin d'empêcher qu'elle ne se ronille; après quoi on l'enferme dans du papier, & on la serre dans un endroit sec, pour la réserver à une nouvelle impression.

Imprimerie en manière noire.

Il est plus difficile d'imprimer en manière noire qu'en taille-douce, par la raison que les lumières se trouvent en creux; & lorsque les parties de ces lumières sont étroites, la main de l'imprimeur ne peut y entrer pour les essuyer, sans dépouiller les parties voisines: on se sert pour y pénétrer d'un petit bâton pointu, enveloppé d'un linge mouillé. Le papier doit être vieux trempé, & d'une pâte fine & moëlleuse. On prend du plus beau noir d'Allemagne, & on le prépare un peu lâche: il faut de plus que les Planches soient encrées bien à fond à plusieurs reprises, & bien essuyées à la main & non au torchon.

La gravure en manière noire, disent ceux qui en traitent, ne tire pas un grand nombre de bonnes épreuves, & s'use fort promptement.

C'est à l'art d'imprimer, comme nous l'avons dit en commençant cet article, que nous devons la multiplication des chefs-d'œuvres des grands peintres, par le moyen des estampes.

C'est aussi cet art qui multiplie les épreuves de la musique, des cartes de géographie, de l'écriture faite au burin, & généralement de toutes les Planches gravées.

Si les anciens qui connoissoient l'art de graver avoient su tirer des épreuves de leurs Planches,

V v v ij

il est vrai-semblable qu'ils auroient transporté cette invention à l'impression des livres; il n'eût fallu pour cela qu'exercer des écrivains à écrire à rebours une écriture cursive sur des Planches vernies; mais peut-être l'art de forger, laminer & planer les Planches de cuivre, celui de préparer l'eau-forte, leur étoient-ils inconnus. Du moins, il paroît que la plupart des ouvrages en cuivre qui nous sont parvenus d'eux, ont été fondus. Si cela est, ceux qui connoissent ces sortes de travaux, jugeront de la difficulté qu'il y auroit eu à préparer, sans le secours des machines modernes, la quantité nécessaire de Planches pour former l'édition d'un livre un peu considérable. Avec ce secours même, on emploie rarement la gravure à l'impression de la lettre, à moins qu'il ne s'agisse que de quelques lignes, ou tout au plus de quelques pages.

Description des deux Planches de l'imprimerie en taille-deux.

PLANCHE PREMIERE.

La vignette représente l'intérieur de l'atelier où on imprime. Cet atelier, qui est une chambre ordinaire, porte aussi le nom d'*imprimerie*, qui sembleroit ne devoir convenir qu'à la profession qu'on y exerce.

Fig. a, imprimeur occupé à encrer une Planche avec le tampon. La Planche gravée est posée sur un gril, sous lequel est une poêle de fonte qui contient du feu.

Fig. b, second imprimeur qui effuse la Planche gravée, pour qu'il ne reste du noir que dans les tailles. Cette opération se fait sur la table de bois, qui recouvre le coffre qui est à gauche de l'imprimeur, l'encrier étant à sa droite, & le gril entre deux. Ce coffre renferme le marbre & la molette, pour broyer le noir de fumée qui, avec l'huile, compose l'encre.

Fig. 1, la presse en perspective, selon l'ancienne construction. A B, patin. C D, jumelle. I K, jambetes. L, vis qui retient la traverse inférieure dans la mortoïse de la jumelle destinée à la recevoir: dans les presses de la nouvelle construction, il y a deux vis & deux mortoïses, comme on voit *Fig. 6* & *Fig. 6*, n°. 2, de la Planche suivante.

Fig. 2, imprimeur qui fait tourner le moulinet ou croisée de la presse, pour imprimer la feuille de papier qui est posée sur la Planche gravée & recouverte des langes, en faisant passer le tout entre les rouleaux de la presse.

Fig. 3, table de l'imprimeur recouverte d'un ais, sur lequel il pose les échantons, à mesure qu'elles sont imprimées. Le papier blanc est sur un ais semblable, qui est placé sur le sommier de la presse.

Bas de la Planche.

Fig. 4, représentation plus en grand & en perspective de la table de l'imprimeur. E, l'encrier posé en pente sur une cale de bois; on y voit le tampon qui sert à appliquer le noir dans les tailles de la Planche gravée. L'encrier est placé à droite de l'imprimeur. G, est le gril sous lequel est une poêle qui contient un feu doux. I, est la table à essuyer; cette table sert de couvercle au coffre qui contient le marbre & la molette, qui servent à broyer l'encre. Cette table est à gauche de l'imprimeur.

Fig. 5, le coffre dont il vient d'être parlé, représenté ouvert & en perspective, pour laisser voir le marbre & sa molette qui y sont renfermées.

Fig. 6, poêle à feu qui se place sous le gril.

Fig. 7, le gril en perspective & vu du côté de l'imprimeur.

PLANCHE II.

Fig. 5, élévation géométrale de la presse, vue par une de ses extrémités & garnie de la croisée, au moyen de laquelle on fait tourner le rouleau supérieur.

Fig. 6, profil de la presse de nouvelle construction.

Les jumelles sont plus larges que dans l'ancienne; & au lieu des jambetes I K de la *Fig. 1*, on a substitué deux colonnes g b, qui, avec les anciennes G H, soutiennent les bras O F de la presse. La partie inférieure de la jumelle C D, est terminée par deux tenons qui sont reçus dans les mortoïses du patin A B, & l'entre-toile inférieure O P, & le sommier H H, *Figure précédente*, sont fixés chacun à chaque jumelle par deux vis, que l'on voit en L L & en D.

Fig. 6, n°. 2, une des deux jumelles vue par le côté intérieur. C, les deux tenons qui s'assemblent dans les patins. D, mortoïses en queue-d'aronde qui reçoivent les tenons de même forme du sommier. Au dessus d'y & de x, sont les deux mortoïses qui reçoivent les tenons de l'entre-toile inférieure P O, *Fig. 5*.

Les ouvertures r s x, y z, sont signées à l'ancienne manière.

Dans la nouvelle construction, on supprime la partie x, en sorte que les deux ouvertures n'en font qu'une seule, comme on voit dans la *Figure précédente*.

Fig. 7, rouleau supérieur; un de ses tourillons est terminé par un carré qui est reçu dans le trou de la croisée ou moulinet, *Fig. 5*.

Fig. 8, rouleau inférieur, dont le diamètre est plus considérable que celui du rouleau de dessus.

Fig. 9, élévation géométrale & représentation perspective des boîtes qui reçoivent les tourillons des rouleaux, des hausses, & des cales qui servent à les serrer contre le fond des entailles des jumelles.

Fig. 10 la croisée représentée en plan. Le centre est fortifié des deux côtés par une Planche carrée; le fil du bois de l'une, croise le fil du bois de l'autre, pour donner à cet assemblage la plus grande solidité.

Communauté des imprimeurs en taille-douce.

Avant 1694, les imprimeurs en taille-douce n'étoient que de simples compagnons, que les graveurs & imagers de Paris avoient chez eux pour faire rouler les presses de leur imprimerie.

Ces ouvriers ayant été compris dans le rôle des nouvelles communautés, dressé au conseil le 30 avril 1691, ils furent en conséquence érigés eo corps de jurande par la déclaration du 27 février 1694; mais ce ne fut que par les lettres patentes du mois de mai 1694, qu'ils eurent des statuts, dont les principaux reglent le nombre des syndics, l'apprentissage, la bourse commune, le chef-d'œuvre, la réception, &c.

Il n'y a que deux syndics, dont l'un étoit le trésorier de la bourse commune. Le fond de la boutique consistoit au tiers du salaire. Ce produit se distribuait tous les quinze jours, frais & rentes confondus de la communauté déduits; mais cette bourse commune n'a plus lieu.

Les veuves des maîtres jouissent de la maîtrise.

Les apprentis ne peuvent être obligés pour moins de quatre ans, & chaque maître n'en peut avoir qu'un à la fois. Avant que l'apprenti soit admis au chef d'œuvre (lequel consiste en une

épreuve sous verre blanc & bordure dorée, mise dans le bureau pour y rester); il doit avoir servi de compagnon deux années depuis son apprentissage. Il n'y a que les fils de maîtres qui soient dispensés du chef-d'œuvre.

Les maîtres ne peuvent demeurer ailleurs que dans le quartier de l'université, & n'y peuvent avoir ou tenir plus d'une imprimerie.

Il est défendu expressément à toutes personnes quelles qu'elles soient d'avoir des presses, soit en lettres, soit en taille-douce.

Des jurés sont tenus de faire quatre visites & quatre contre-visites par année, dans toutes les imprimeries des maîtres.

Il est défendu aux compagnons de travailler ailleurs que chez les maîtres.

Les presses ne peuvent être tournées par d'autres que par les compagnons, femmes, fils & filles de maîtres.

Les maîtres & les veuves ne peuvent prêter leurs noms à aucun particulier sans qualité, sous quelque prétexte que ce soit.

Les graveurs en taille-douce peuvent avoir des presses, mais sont obligés de se servir d'un même imprimeur en taille-douce, & de souffrir la visite des jurés imprimeurs.

Cependant, les graveurs des galeries du Louvre & des Gobelins, & les fixés de l'Académie royale, ne sont pas sujets à la communauté pour l'impression des ouvrages de leurs mains seulement.

Les droits de réception des maîtres imprimeurs en taille-douce, sont fixés à 300 livres par l'édit du mois d'août 1776.

VOCABULAIRE des termes usités dans l'Art de l'Imprimeur en taille-douce.

BALLE; c'est le *sampon* de linge dont on se sert pour encrer la Planche gravee.

BOÎTES DE LA PRESSE; elles sont au nombre de quatre. Ce sont des pieces de bois de même dimension, soit en largeur, soit en épaisseur, que l'ouverture de la jumelle. Elles ont trois pouces & demi; elles sont évidées cylindriquement pour s'appliquer sur le tourillon.

BRAS; ils sont au nombre de quatre, assemblés par une de leurs extrémités dans les parties latérales des jumelles; leur autre extrémité porte sur les colonnes, qui sont de même au nombre de quatre.

CALES; ce sont des pieces de carton que l'on ajoute avec les *hausses* de l'imprimeur en taille-douce.

COFFRE; c'est une piece de la table de l'imprimeur en taille-douce. Le coffre contient le marbre & la molette, qui servent à broyer l'encre.

COLONNES; ce sont quatre pieces de bois rondes qui soutiennent les bras de la presse.

CONTR'ÉPREUVE; c'est l'empreinte que l'on fait

d'une estampe fraîchement imprimée sur une autre feuille de papier blanc. Le noir de l'estampe qui n'est point encore sec, se détache en partie de l'épreuve, & s'attache à la feuille de papier blanc: ce qui donne le même dessin, mais en sens contraire & beaucoup plus pâle.

Pour faire une *contr'preuve*, on étend l'estampe fraîchement imprimée sur un cuivre uni, posé sur la table de la presse, le côté blanc sur le cuivre: par-dessus l'estampe, on étend une feuille de papier blanc mouillé comme le papier pour imprimer doit l'être: on couvre le tout avec les langes, & on le fait passer entre les rouleaux de la presse, de même que lorsque l'on imprime une Planche.

CONTR'ÉPROUVER; c'est passer sous la presse un dessin à la mine de plomb, au crayon rouge, ou à la pierre noire, après avoir humidifié avec une éponge le derrière, du dessin & le papier qu'on emploie à la *contr'preuve*.

CROISÉE (la); on appelle ainsi deux pieces de bois qui, se traversant en croix, forment une

espece de moulinet. La *croûte* dont les bras ont environ deux pieds, sert à donner le mouvement aux rouleaux, qui le communiquent à la table qui passe entre ces rouleaux.

ENCRE des imprimeurs en taille-douce; composition de noir de fumée & d'huile mêlés & cuits ensemble dans certaines proportions, tant pour le mélange que pour la cuisson.

ENCREN; c'est, après avoir fait chauffer modérément la Planche gravée, appliquer le tampon & le noir en frappant en tout sens sa surface, jusqu'à ce que les traits soient suffisamment chargés de noir, qu'on nomme *encrer*.

ENCRILLER (l'); c'est une espece d'ange de bois avec des rebords relevés autour, dans laquelle on met le noir composé, qui sert à l'impression des tailles-douces.

ENTRA-TOISE; piece de bois de traverse dans la partie inférieure de la presse.

ÉTAVER; se dit de la feuille de papier imprimée sur une Planche, dont avant on avoit rempli toutes les gravures d'encre, qui est un noir à l'huile fort épais: ce noir sert, au moyen de la pression de presse, des gravures du creux de la Planche, & s'attache à la feuille de papier qui représente trait pour trait, mais en sens contraire, toutes les hachures de la Planche: en ce sens, toutes les Planches du Dictionnaire Encyclopédique seront des épreuves des cuivres gravés, qui auront servi à les imprimer.

ESTAMPE; c'est la feuille chargée des traits d'une Planche de gravure.

GRIL; c'est la machine sur laquelle on met chauffer la Planche. Le grill de l'imprimeur en taille-douce est composé de plusieurs bûches de fer, soutenues de quatre pieds aussi de fer, de huit à neuf pouces de hauteur.

HAUSSES (les); ces pieces, qui font partie de la presse de l'imprimeur en taille-douce, sont au nombre de quatre; ce sont de petites planches qui s'appliquent aux *boîtes*.

HUILE NOIRE; c'est la première huile de noir qui a été légèrement enflammée.

HUILE FORTE; c'est la même huile de noir qu'on a laissé brûler plus de temps que la première fois; cette huile, consommée avec le noir de fumée, fait l'encre de l'imprimeur en taille-douce.

JAMNETS; petites pieces de bois qui font partie de la presse.

IMPRIMERIE; c'est l'atelier même de l'imprimeur en taille-douce.

IMPRIMER EN TAILLE-DOUCE; c'est l'art de porter sur le papier ou sur une étoffe, par le moyen d'une certaine encre & d'une presse, l'empreinte d'une Planche de métal ou de bois gravée.

IMPRIMEUR EN TAILLE-DOUCE ou *taille-doucier*; c'est celui qui exerce l'art de tirer l'empreinte des traits gravés sur une Planche de métal ou de bois.

JUMELLES; ce sont deux pieces de bois parallèles, qui asssemblent & affermissent la presse de l'imprimeur en taille-douce.

LANGES; à l'usage des imprimeurs en taille-douce.

LINGES ou **TORÇONS**; ce sont des lambeaux de vieux linge dont on se sert pour essuyer la Planche, lorsqu'elle a été encrée.

MACULATURE; c'est une feuille de papier gris qu'on met sur le revers de la feuille de papier blanc, qui doit recevoir l'empreinte de la Planche gravée.

MANIÈTE; petit morceau de feutre dont on se sert pour frotter les bords d'une Planche.

MARAGE; c'est la table de pierre ou de bois qui sert aux opérations de l'imprimeur en taille-douce, soit pour broyer le noir, soit pour y poser les Planches gravées.

MARMITE à cuire l'huile; elle est de fer, assez grande, avec un couvercle qui s'y ajuste exactement.

MOLETA; pierre dure de figure conique, dont la base est plate ou arrondie & unie, qui sert à broyer le noir.

MOULINET; ce sont deux pieces de bois qui se traversent en croix, dont les bras servent à donner le mouvement aux rouleaux de la presse.

NOIR ou **FUMÉE** ou *noir d'Allemagne*; c'est un noir qui se fait par la combustion des matières résineuses, & qui sert aux imprimeurs en taille-douce.

PATIN; piece de bois couchée à plat sur le sol, dans laquelle on emmortaie les jumelles de la presse.

PLANCHA; on appelle ainsi la Planche gravée, soit qu'elle soit de métal ou de bois.

POÛLA à feu; c'est un vase de fonte dans lequel on met du feu, & qu'on place sous le grill pour y faire chauffer la Planche gravée avant de l'encre.

ROULEAUX; ce sont deux cylindres de bois dur dans la presse de l'imprimeur en taille-douce: c'est entre ces rouleaux qu'on fait passer la Planche gravée, après qu'elle est encrée, afin d'en tirer l'empreinte.

SOMMIER (le); c'est la traverse supérieure de la presse de l'imprimeur en taille-douce: sa fonction est d'empêcher l'écartement des jumelles.

TABLE ou **L'IMPRIMEUR**; cette table contient l'encrier posé en pierre sur une cale de bois, le tampon qui sert à appliquer le noir, le grill sous lequel est la poêle à feu, la sable à essuyer, & le coffre qui renferme le marbre & la molete pour broyer l'encre.

TABLE ou **LA PRESSE**; c'est une Planche ordinairement de noyer, plus étroite d'un pouce & demi environ que l'intervalle qui est entre les jumelles.

TAILLE-DOUCE; ce terme se dit de la gravure faite sur des Planches de métal.

TAMPON; c'est un paquet de linge de chanvre doux & fin, à demi nœ, dont un côté est arrondi en demi-boule. On s'en sert comme d'une molete de peinture, pour encrer la Planche gravée.

TOURILLONS; ce sont les bouts amincis du rou-

leau, dont on est carré pour s'affujeter au trou de la croisée ou du moulinet.

TREMPER DU PAPIER, c'est l'opération de tremper

dans un baquet d'eau claire, le papier qu'on veut faire passer sous la presse de l'imprimeur en taille-douce.

IMPRIMERIE EN COULEURS

(Art de l').

L'ART d'imprimer en couleurs ou l'art d'imprimer, par l'impression, les couleurs d'un dessin ou d'un tableau, est une invention moderne. Il y a différents procédés que nous allons rassembler, d'après les meilleurs ouvrages publiés sur cet objet, principalement d'après l'ancienne Encyclopédie, & d'après le *Traité de Leblou*; ce qui nous obligera aussi d'entrer dans quelques détails des différentes gravures, d'après lesquelles se fait l'impression dont il est ici question. Mais nous croyons que les procédés pour imprimer en couleurs, doivent trouver place dans ce Dictionnaire des Arts, comme faisant suite des autres manières d'imprimer, que nous venons de détailler.

Impression en camaïeu.

L'art d'imprimer en camaïeu a vraisemblablement pris naissance chez quelques-uns de ces peuples orientaux, où l'usage de peindre leurs toiles par Planches, & rentrées & couleurs différentes, subsiste de temps immémorial; mais cet art fut plus particulièrement connu en Europe, après la découverte de l'imprimerie en lettres.

En effet, les premières rentrées de lettres en vermillon, qu'on voit dans des impressions de 1470 & 1472, exécutées par Guttemberg, Schoeffer & autres, durent suggérer à quelque peintre allemand, les moyens d'imiter les dessins faits avec la pierre noire sur le papier bleu & rehaussés de blanc, en se servant de deux Planches en bois à rentrées; l'une pour le trait noir & l'autre pour la teinte bleue, avec les rehauts ou les haclures blanches réservées dessus.

Cette découverte a précédé l'an 1500. On voit de ces impressions en camaïeu, datées de 1504, qui ne sont pas sans mérite. Il y en a aussi d'un goût gothique de Martin Schon, d'Albert Durer, de Hans ou Jean Burghmaier, & de leurs contemporains.

Lucas de Leyde, Lucas Cranis ou de Cronach, Sebald, & presque tous ceux qui travaillaient alors pour les imprimeurs en lettres, ont gravé à deux Planches ou rentrées.

Les Italiens s'appliquèrent aussi à ce genre, après les Allemands.

Hugo da Carpi, au rapport de Félibien, publiâ, dans ses principes d'architecture, une manière de graver en bois, par le moyen de la-

quelle les impressions ou estampes paroissent comme lavées de clair-obscur; il faisoit pour cet effet trois sortes de Planches d'un même dessin, lesquelles se tiroient l'une après l'autre sous la presse sur une même estampe; elles étoient gravées de façon que l'une servoit pour les jours & grandes lumières, l'autre pour les demi-teintes, & la troisième pour les contours & les ombres fortes.

M. Papillon, célèbre graveur en bois & très-instruit des procédés de son art, a donné, dans l'ancienne Encyclopédie, un Mémoire dans lequel il développe cette invention de Hugo da Carpi, de la manière suivante: Hugo da Carpi grava des rentrées ou Planches par parties mates, & employa jusqu'à quatre planches de bois pour une estampe sans y faire aucune taille, les imprimant d'une seule couleur par dégradation de teintes, chaque planche donnant à l'estampe une teinte différente.

Il affectoit de se servir de papier gris, afin que les rehauts ou les parties les plus éclaircies, fussent d'une dernière teinte très-foible, qui se fondit mieux avec celles des Planches gravées.

Il parvint, par cette industrie, à donner à l'impression de ces Planches, un air de peinture fort voisin du camaïeu.

Ce secret plut tellement au célèbre Raphaël, qu'il souhaita que plusieurs de ses compositions fussent perpétuées de cette manière. Il grava lui-même des camaïeux en bois, auxquels il mit son initial ou une R blanche à l'estampe, ou de la teinte la plus claire.

Sylvestre ou Marc de Ravenne, mais particulièrement François Mazzuolo, dit le Parmesan, ont beaucoup gravé de cette manière d'après Raphaël; ils furent imités par Jérôme Mazzuolo, Antonio Frontano, le Beccafumi, Baldassone, Perucci, Penozzi, Lucas Cangiage, Roger Goltz ou Goltz, Henri & Hubert de même nom. Le trait des médailles données en camaïeu par Hubert Goltz, peintre antiquaire, a été gravé à l'eau-forte. Plusieurs graveurs en ont fait avant depuis, pour avoir des copies plus exactes de dessins de peintres, croqués à la plume & lavés de couleur.

Dès le temps des Goltz, des graveurs en camaïeu variaient leurs rentrées par différentes cou-

leurs du trait, & chargeoient cette gravure de railles & de contre-railles; ce qui sortoit du genre & nuisoit à l'effet du camaïeu de Hugo du Carpi.

On a des impressions ou estampes en camaïeu, d'après Vanus, Luvin, Dorigny, Bloemart, Fortunius, André Andriam, Pierre Gallus, Ligosse de Verone, Barroche, Antonio da Trento, Giuseppe Scolari, Nicolas Rosilianus, Dominique Salience, &c.

Cet art fleurit en 1600 sous Paul Morelle d'Utrecht, George l'Allemand, Busnik, Stella, ses filles & sa niece, les deux Maupins, le Guide, Coriolan & Jean Coriolan; en 1650 & depuis sous Christophe Jegher, qui a gravé d'après Rubens, Moutenat, Vincent le Sueur, qui n'y a pas beaucoup réussi, & Nicolas qui en a exécuté avec plus de succès pour MM. Crozat & le comte de Caylus.

François Perrier, peintre de Franche-Comté, imagina, il y a plus de cent ans, de graver à l'eau-forte toutes les rentrées de camaïeu; ce qui, selon Boffe, avoit déjà été tenté par le Parmesan; mais il avoit abandonné cette manière qui lui avoit paru trop mequaine. Elle se faisoit à deux planches de cuivre, dont l'une imprimoit le noir & l'autre le blanc sur le papier gris. Ces estampes ou impressions étoient sans agrément & sans effet. Perrier renonça à ses planches de cuivre pour revenir à celles de bois.

Après ce court historique, il faut parler des procédés de l'art. Voici comment Boffe explique la manœuvre de Hugo du Carpi.

„ Il faut, dit-il, avoir deux planches de pareille grandeur, exactement ajustées l'une sur l'autre. On peut, sur l'une d'elles, graver entièrement ce que l'on désire, puis la faire imprimer de noir sur un papier gris & fort, & ayant verni l'autre planche & ayant mis le côté verni dans l'endroit de l'empreinte que la planche gravée a faite en imprimant sur cette feuille, la passer de même entre les rouleaux: ladite estampe aura fait sa contre-épreuve sur la planche vernie. Après quoi il faut graver sur cette planche les rehauts & les faire profondément creuser à l'eau-forte. On peut exécuter la même chose avec le burin, & même plus facilement.

La plus grande difficulté dans tout ceci, est de trouver du papier & une huile qui ne fasse pas jaunir ni rouiller le blanc. Le meilleur est de se servir de l'huile de noix très-blanche & tirée sans feu, puis la mettre dans deux vaisseaux de plomb, & la laisser au soleil jusqu'à ce qu'elle soit épaissie à proportion de l'huile foible dont on va parler. Pour l'huile forte, on laissera l'un de ces vaisseaux bien plus de temps au soleil.

Il faut avoir du blanc de plomb bien net, & l'ayant lavé & broyé extrêmement fin, le faire sécher & en broyer avec de l'huile foible bien à sec, & après l'allier avec de l'autre huile plus forte & plus épaissie, comme on fait pour le noir. Puis ayant imprimé de noir ou autre couleur sur

du grès papier gris, la première planche qui est gravée entièrement, vous en laisserez sécher l'impression pendant dix à douze jours: alors ayant rendu ces estampes humides, il faut encre de ce blanc la planche où sont gravés les rehauts, de la même façon que l'on imprime ordinairement; l'effuyer & la passer ensuite sur la feuille de papier gris déjà imprimée, en sorte qu'elle soit justement placée dans les creux que la première planche y a fait, prenant garde de ne la point mettre à l'envers, ou le haut en bas. Cela fait, il ne s'agit plus que de faire passer entre les rouleaux „

Ces procédés, indiqués par Abraham Boffe, demandent encore quelques explications. C'est pourquoi on va tâcher d'exposer l'art d'imprimer en camaïeu d'une manière plus précise & plus claire.

Les planches destinées à la gravure ou impression en camaïeu, doivent être faites de poirier préférablement au bois, parce que, sur le premier de ces bois, les masses prennent mieux la couleur que sur le second. Il ne faut pas d'autres outils ni d'autres principes, que ceux relatifs à la gravure en bois.

On grave autant de Planches ou rentrées que l'on veut faire de teintes. Les plus grands clairs ou les jours, comme hachures ou rehauts de blanc, doivent être formés en creux dans la Planche, pour laisser au papier même à en donner la couleur.

Quelquefois on gravera sur cuivre, à l'eau-forte, le trait de l'estampe, sur-tout si l'on ne peut imiter le croquis original tracé à la plume & lavé, sans que ce trait soit fort délicé.

Le mérite de cette gravure & la perfection de l'impression, consistera principalement dans la justesse des rentrées de chaque Planche ou teinte. On y réussira par le moyen des pointes ajustées & de la frisure, comme à l'impression en lettres; mais mieux encore par la presse en taille-douce, & d'une machine telle que celle dont on va donner la description.

Lorsque les Planches ou rentrées d'une estampe auront toutes été dessinées fort justes les unes sur les autres en bois, bien équarries, & gravées au nombre de trois au moins, une pour les masses les moins brunes, où l'on aura gravé en creux les rehauts, une pour les masses plus brunes, & une pour le trait ou les contours & coups de force des Figures, chacune n'ayant rien de ce qu'on aura gravé sur une autre; on aura une machine de bois de chêne ou de noyer, de l'épaisseur des Planches gravées, & à peu de chose près de la largeur de la presse en taille-douce.

Cette machine sera composée de trois pièces, jointes ensemble par des tenons à mortuise; l'une formée en talus, pour pouvoir être glissée facilement entre les rouleaux de la presse sur la table, & ayant de chaque côté une petite bande

de

de fer fixée avec des vis sur son épaisseur & sur l'épaisseur des deux autres.

On mettra dans le vide, sur l'espace de la presse, des langes de drap plus ou moins, selon l'exigence, pour que l'impression vienne bien.

Il faudra que le papier soit mouillé comme il faut: on en prendra une feuille qu'on insérera en équerre, selon la marge que l'on y voudra laisser, sous la pièce en talus, & sous l'une des deux autres par-dessus les langes.

On encrera de la couleur qu'on verra la première Planche ou rentrée, c'est-à-dire, la plus claire, avec des balles semblables à celles des faiseurs de papiers de tapisserie.

On posera adroitement cette Planche du côté de la gravure, sur la feuille de papier qu'on a étendue sur les langes, un peu dessous la pièce en talus & l'une des deux autres. On observera de l'approcher bien juste de l'angle ou équerre de ces pièces.

Cela fait, on posera sur la Planche quelques langes, maculatures, ou autres choses molettes, afin que, tournant le moulinet & faisant passer le tout entre les rouleaux, la couleur qui est sur la gravure s'attache bien au papier.

Cette teinte imprimée sur autant de feuilles qu'on voudra d'estampes, on passera avec les mêmes précautions à la seconde teinte, & ainsi de suite. S'il y a plus de trois teintes, on commencera toujours par la plus claire; on passera aux brunes qu'on tirera successivement, en passant de la moins brune à celle qui l'est plus, & l'on finira par le trait ou par la Planche des contours; ce qui achèvera l'estampe en camaïeu ou clair-obscur.

C'est ainsi, dit M. Papillon, qu'ont été imprimés les beaux camaïeux, que MM. de Caylus & Crozat ont fait exécuter; c'est ainsi qu'on est parvenu à ne point confondre les rentrées; & c'est de ce dernier soin que dépend toute la beauté de ce genre d'impression.

Quant aux couleurs qu'on emploiera, elles sont arbitraires: on les prendra à l'huile ou à la détrempe; le bistre ou la suie de cheminée & l'indigo, sont les plus usités. L'encre de la Chine sera aussi fort bien; il en est de même de la terre d'ombre bien broyée.

Art d'imprimer en couleurs, à l'imitation de la peinture.

Cet art d'imprimer en couleurs, découverte précieuse à tant d'autres arts, est des plus modernes.

Jacques Christophe Leblon, natif de Francfort, élève de Carlo Maratte, en est l'inventeur. On doit placer l'époque de cette invention entre 1720 & 1730. L'Angleterre en a vu naître les premiers essais: à peine commençaient-ils à y réussir, que Leblon passa en France; c'étoit en 1737.

Atts & Méiers. Tome III.

Un rouleau d'épreuves échappées de l'atelier de Londres, composoit alors tout son bien; mais quelques amateurs étonnés de l'effet merveilleux de trois couleurs imprimées sur le papier, voulurent suivre des opérations si singulières, & se réunirent pour mettre l'inventeur en état de donner des leçons de son art.

Les commencemens furent difficiles. Quand Leblon travailloit à Londres, c'étoit au centre des graveurs en manière noire; & cette manière, qui fait la base du nouvel art, étoit totalement abandonnée en France.

Les effets du nouveau genre de gravure & d'impression, sont les conséquences des principes que Leblon a établis dans un traité du coloris.

Cet artiste, persuadé que les grands coloristes, tels que le Titien, Vandyck, Rubens, avoient une manière invariable de colorier, il entreprit de fonder en principes l'harmonie du coloris, & de la réduire en pratique mécanique par des règles sûres & faciles.

C'est en cherchant les règles du coloris, que j'ai trouvé, dit l'inventeur, la façon d'imprimer les objets avec leurs couleurs naturelles; & passant ensuite à des instructions préliminaires, il jeta les fondemens de son art, en établissant que la peinture peut représenter tous les objets visibles avec trois couleurs; savoir, le jaune, le rouge & le bleu, puisque, suivant lui, toutes les autres couleurs sont composées de ces trois primitives. Par exemple, le jaune & le rouge, font l'orange; le rouge & le bleu, font le pourpre, le violet; le bleu & le jaune, font le vert.

Les différens mélanges, ajoute-t-il, de ces trois couleurs primitives, produisent toutes les nuances imaginables, & leur réunion produit le noir.

Il ne s'agit ici que des couleurs matérielles, observe Leblon, c'est-à-dire, des couleurs dont se servent les peintres: car le mélange de toutes les couleurs primitives impalpables, ne produit pas le noir, mais précisément le contraire; il produit le blanc.

Le blanc est une concentration ou excès de lumière, & le noir est une privation ou défaut de lumière.

Tels sont ses principes: ainsi, trois couleurs donnent, par leur mélange, autant de teintes qu'il en puisse naître de la palette du plus habile peintre; mais on ne sauroit, en les imprimant l'une après l'autre, les fondre comme le pinceau les fond sur la toile; il faut donc que ces couleurs soient employées, de façon que la première perce à travers la seconde, & la seconde à travers la troisième, afin que la transparence puisse suppléer à l'effet du pinceau.

Chacune de ces couleurs sera distribuée par le secours d'une Planche particulière; ainsi, trois Planches sont nécessaires pour imprimer une estampe à l'imitation de la peinture.

Préparation des Planches.

Elles seront d'abord choisies parmi les meilleures Planches de cuivre rouge plané, comme si elles étoient destinées pour la gravure ordinaire.

Ces Planches doivent être, entr'elles, de même épaisseur, bien unies & très-exactement d'équerre, à chaque angle; unies, pour qu'à l'impression toute la superficie soit également pressée; & d'équerre, pour qu'elles se rapportent, contour sur contour, l'une après l'autre, quand elles imprimeront la même feuille de papier.

Le grès, la pierre ponce, la pierre douce à aiguiller, le charbon de bois de saule, & enfin le brunissoir à deux mains, seront employés pour le poliment des cuivres; on ne peut être sûr de sa perfection, qu'après l'essai suivant. Faites enlever & effayer la Planche par l'imprimeur, qu'il la passe à la presse sur une feuille de papier mouillée, comme on y passe une Planche gravée. Si le papier sort de la presse aussi blanc qu'avant d'y passer, la Planche est parfaite; si elle a quelque défaut, le papier taché indiquera les endroits où il faut encore brunir.

La meilleure façon de rendre les Planches exactement égales entr'elles, c'est de faire des trous aux quatre coins, de les joindre l'un sur l'autre, par quatre rivures bien serrées, de tracer le carré sur les bords de la première, de limer jusqu'au trait, en conservant toujours l'équerre sur l'épaisseur des quatre. Limez enfin vos rivures, & les Planches en sortiront comme un cahier de papier sort de la coupe du relieur.

On peut, au lieu de rivure, serrer les Planches avec de petits étaux, qui changeront de place à mesure qu'on limera les bords. C'est à l'artiste à consulter son adresse & sa patience, dans les différents moyens qu'il emploiera pour les opérations mécaniques.

De la grainure.

Les Planches, ainsi préparées, seront grenées comme on les grene pour imprimer en manière noire; cette grainure-ci doit être encore plus fine, s'il est possible; & pour parvenir au dernier degré de finesse, il faut travailler d'après les instructions suivantes.

Le berceau est un instrument qui a la forme d'un ciseau de menuisier; mais le ciseau coupe, & le berceau pique comme une molette dont les pointes sont extrêmement aiguës. Il tire son nom du mouvement, sans doute, qui le fait agir, & qui ressemble au balancement qu'on donne au berceau d'un enfant. Un des côtés du berceau porte un biseau couvert de filets de la grosseur d'un cheveu, & chaque filet est terminé par une pointe.

L'outil sera repassé sur le revers de son biseau; & l'on aura grand soin, en l'aiguillant, de con-

server toujours le même périmètre; ce périmètre doit être tiré du centre d'un diamètre de six pouces; trop de rondour caverait le cuivre, & moins de rondour ne mordrait pas assez.

Les plus petits berceaux conserveront le même périmètre de six pouces; leurs manèges demandent moins de force, & peuvent être moins composés. Le grand berceau est destiné pour grener en plein cuivre, & les petits pour faire les corrections.

Divisez vos Planches par des traits de crayon, de neuf lignes environ, parce que le cuivre de grandeur arbitraire ne fournira pas toujours la division juste de neuf lignes.

Posez le berceau perpendiculairement dans le milieu de chaque division; balancez en appuyant fortement le poignet, & remontant toujours la Planche; parcourez l'autre espace qui se trouve entre deux lignes tracées: cet espace parcourez, parcourez-en un autre; & successivement, d'espace en espace, le cuivre sera tout couvert de petits points.

Tracez alors des lignes au crayon, sur un sens différent; balancez le berceau entre vos nouvelles lignes, & quand vous l'aurez passé sur toute la superficie du cuivre, vous changerez encore la direction de ces lignes.

On parcourt vingt fois chaque direction, ce qui fait quatre-vingt passages sur le total de la superficie; mais on observera, en repassant chaque direction, de ne pas placer le berceau précisément où l'on a commencé: & pour éviter de suivre le même chemin, il faut tirer chaque coup de crayon à trois lignes de distance du premier trait qui a déjà guidé.

Il faut éprouver la Planche pour la grainure, comme on l'a éprouvée pour le poli, & qu'elle rende à l'impression un noir également noir & par-tout velouté.

On peut, pour certains ouvrages, conserver le fond blanc à une estampe, comme il l'est presque toujours, sous les fleurs, sous les oiseaux peints en miniature. Pour cela, on grènera seulement l'espace que doit occuper la fleur, le fruit, ou quelque autre morceau d'histoire naturelle qu'on veut graver, & le reste du cuivre sera poli au brunissoir.

Il s'agit, à présent, de dessiner le tableau sur chaque Planche grenée; & pour que les contours se retrouvent précisément dans les endroits où ils doivent se rencontrer: voici de quel moyen on se sert.

Moyen sûr pour calquer sur la grainure.

Prenez une de vos Planches; conchez-la sur un carton épais, plus grand de deux pouces en hauteur & en largeur que la Planche; faites avec le canif une ouverture bien perpendiculaire dans le carton, la Planche elle-même servira de calibre; & dès que le carton sera coupé sur les

quatre faces, il vous donnera un cadre de deux pouces.

Ayez, pour détacher ce cadre, une lame bien acérée & bien aiguisée, avec un manche à pleine main. Attendez-vous à trouver de la résistance; & pour éviter d'en trouver encore plus, essayez, sur différentes espèces de carton, celui qui se coupera le plus net & le plus facilement: surtout que le carton que vous choisirez soit bien sec, & tout au moins aussi épais que la Planche de cuivre.

Vous avez aux quatre coins de celle qui fait votre calibre, quatre trous qui ont servi à assembler les autres Planches pour les limer; vous pourrez en profiter pour river encore le calibre avec le carton, par ce moyen les rendre fixes l'un sur l'autre, & donner plus de facilité à enlever le cadre.

Il faudra, pour le garantir de l'humidité, qui le ferait étendre, l'enduire dessus & dessous d'une grosse couleur à l'huile, telle qu'on l'emploie pour imprimer les toiles de tableau.

Le cadre de carton est ainsi préparé pour recevoir un voile, qui sera cousu, à points serrés, sur ses bords intérieurs. C'est ce voile qui sert à porter, avec précision, les contours. On le présentera donc sur l'original qu'on va graver, & après avoir tracé au pinceau, avec du blanc à l'huile, sur le voile, on attendra que l'huile soit sèche pour repasser les mêmes traits avec du blanc beaucoup plus liquide que celui qui a séché; on enfermera la première Planche dans le cadre de carton; & le blanc, encore frais, marquera sur la grainure tous les contours dont le voile est chargé.

On repassera du blanc liquide sur les traits du voile, pour calquer les autres Planches; on sera certain, par ce moyen, du rapport exact qu'elles auront entr'elles. Le blanc liquide qui doit calquer du voile au cuivre grené, est un blanc à détrempé délayé dans l'eau-de-vie, avec un peu de fiel de bœuf, pour qu'il morde mieux sur le trait à l'huile. Mais pour conserver ce trait, il est à propos de prendre une plume, & de le repasser à l'encre de la Chine; car l'encre ordinaire tient trop opiniâtrement dans les cavités de la grainure.

On peut encore, au lieu de voile, appliquer un papier serpente sur l'original; en prendre les traits avec la languette, puis les transporter sur la Planche: mais on est obligé, avec ce papier, de recourir à la presse pour calquer les cuivres l'un après l'autre.

Gravure des Planches.

L'instrument dont on se sert pour graver, on plutôt pour ratisser la grainure, se nomme *racloir*; il doit être aiguisé sur les deux côtés plats.

On se sert encore du gratoir, qui ne diffère de celui-ci que parce qu'il a trois faces égales; ce

gratoir porte ordinairement un beunissoir sur la même tige.

Le beunissoir sert à lisser les parties que le racloir ou le gratoir ont ratisées; ainsi, l'instrument, dans le nouvel art, comme dans la manière noire, agit par un motif tout différent de l'instrument qui sert à la gravure en taille-douce; car, si le graveur en taille-douce doit, en conséquence de l'effet, regarder son burin comme un crayon noir, le graveur en manière noire doit, en conséquence de l'effet contraire, regarder le gratoir comme un crayon blanc.

Toutes les préparations faites, ainsi qu'elles viennent d'être expliquées, placez une de vos Planches sur le coussin de graveur, & commencez à chanter, en regardant toujours l'original dans un miroir, pour voir la droite à gauche & la gauche à droite.

Il s'agit, en travaillant, de conserver la grainure dans son vif, sur les parties de cuivre qui doivent imprimer les ombres; d'émousser les pointes de la grainure sur les parties du cuivre qui doivent imprimer les demi-teintes; & de ratisser les parties du cuivre qui doivent épargner le papier, pour qu'il puisse fournir les blancs.

Les degrés plus ou moins forts de *rassise*, ne sauroient être prescrits; c'est à la pratique & aux épreuves à conduire, à corriger, à perfectionner enfin les effets du gratoir.

De l'intention des trois Planches.

La première Planche qu'on ébauche est celle qui doit tirer en bleu, la seconde en jaune, & la troisième en rouge. Il faut avoir grande attention de ne pas trop approcher du trait qui arrête les contours, & de réserver toujours de la place pour le redresser, quand on s'apercevra, par les épreuves, que les Planches ne s'accordent pas parfaitement.

On dirigera la gravure de façon que le blanc du papier, comme il a été dit, rende les blancs du tableau; la Planche bleue rendra les tournans & les fuyans; la Planche jaune donnera les couleurs tendres & les reflets; enfin, la Planche rouge animera le tableau & fortifiera les bruns jusqu'au noir.

Les trois Planches concourent, presque partout, à faire les ombres; quelquefois deux Planches suffisent, quelquefois une seule.

Quand il se trouve des ombres à rendre extrêmement fortes, on met en œuvre les hachures du burin. Il est aisé de juger que les effets viennent, non seulement de l'union des couleurs; mais encore du plus ou du moins de profondeur dans les cavités du cuivre.

Le burin sera donc d'un grand secours pour forcer les ombres; & qu'on ne croie pas que ses hachures croisées dans les ombres fassent dur; nous avons des tableaux imprimés où, vues d'une certaine distance, elles rappellent tout le moelleux du pinceau.

Les ombres extrêmement fortes obligent de caver le cuivre plus profondément que ne font les hachures ordinaires de la taille-douce : on se sert alors du ciseau pour avoir plus de facilité à creuser.

Nous ne parlerons point ici du burin, qui appartient proprement à la gravure en taille-douce. Nous observerons seulement qu'il est très-avantageux de l'employer dans certains cas. Les veines, les arêtes dans l'anatomie, les fibres dans la botanique, les moulures dans l'architecture ; en un mot, tous les traits décidés feront l'ouvrage du burin.

Pour établir l'ensemble.

Dès qu'on a gravé à peu près la Planche bleue, on en tire quelques épreuves, & l'on fait les corrections au pinceau. Pour cela, mettez un peu de blanc à détrempe sur les parties de l'épreuve qui paroissent trop colorées, & un peu de bleu à détrempe sur les parties qui paroissent trop claires.

Puis, en consultant cette épreuve corrigée, vous passerez encore le grattoir sur les parties du cuivre trop fortes, par conséquent trop grenées ; & vous grenerez, avec le petit berceau, les parties qui paroissent trop claires, par conséquent trop grattées ; mais avec un peu d'attention, on évite le cas d'être obligé de regrener.

Cette première Planche bleue, approchant de la perfection, vous fournira des épreuves qui serviront à conduire la Planche jaune : voici comment.

Examinez les draperies ou autres parties qui doivent rester en bleu pur : couvrez ces parties, sur votre épreuve bleue, avec de la craie blanche ; & ratissez la seconde Planche de façon qu'elle ne rende, en jaune, que ce que la craie laisse voir en bleu.

Mais ce que rend la Planche bleue n'apporte pas tout ce que demande la Planche jaune ; c'est pourquoi vous ajouterez à détrempe, sur cette épreuve bleue tout le jaune de l'original, jaune pur, jaune paille, ou autre plus ou moins foncé.

Si la Planche bleue ne fournit rien sur le papier dans une partie où est placé, par exemple, le nœud jaune d'une main, vous peindrez ce nœud à détrempe jaune sur votre épreuve bleue, afin qu'en travaillant la seconde Planche d'après l'épreuve de la première, vous lui fassiez porter en jaune, tout ce que cette épreuve montrera de jaune & de bleu.

On travaille, avec les mêmes précautions, la troisième en rouge d'après la seconde en jaune ; & pour juger des effets de chaque Planche, on en tire des épreuves en particulier, qui font des camilleux, mais tous imparfaits, parce qu'il leur manque des parties qui ne peuvent se retrouver, pour l'ensemble, qu'en unissant à l'impression les trois couleurs sur la même feuille de papier.

On jugera, quand elles seront réunies, des teintes, demi-teintes, de toutes les parties enfin trop claires ou trop chargées de couleurs ; on passera, comme on l'a déjà fait, le berceau sur les unes & le grattoir sur les autres.

C'est ainsi que furent conduits les premiers ouvrages de ce genre, qu'on vit paroître, il y a 30 à 48 ans, en Angleterre. On devoit s'en tenir à cette façon d'opérer ; l'inventeur cependant en a enseigné une plus expéditive, dont il s'est servi à Londres & à Paris ; mais il ne s'en servoit que mal-à-propos, parce qu'elle est moins triomphante pour le système des trois couleurs primitives.

Manière plus prompte d'opérer.

Quatre Planches font nécessaires pour opérer plus promptement. On charge d'abord la première de tout le noir du tableau ; & pour rompre l'uniformité qui tiendrait trop de la manière noire, on ménage, dans les autres Planches, de la grainure qui puisse glacer sur ce noir. On aura attention de tenir les demi-teintes de cette première Planche un peu faibles, pour que son épreuve reçoive la couleur des autres Planches sans les salir.

Le papier étant donc chargé de noir, la seconde Planche qui imprimera en bleu, puisqu'on ne la forçoit que pour aider à faire les ombres, doit être beaucoup moins forte de grainure qu'elle ne l'étoit en travaillant sur les premiers principes. De même la Planche jaune & la Planche rouge, qui servoient aussi à forcer les ombres, ne seront presque plus chargées que des parties qui doivent imprimer en jaune & en rouge ; & de quelques autres parties encore qui glaceront pour fonder les couleurs, ou qui s'uniront en produisant d'autres, ainsi que le bleu & le jaune produiront ensemble le vert ; le rouge & le bleu produiront le pourpre, &c.

Le cuivre destiné pour la Planche noire, sera grené sur toute la superficie ; mais en traçant sur les autres, on pourra réserver de grandes places qui resteront polies. Ainsi, en s'évitant la peine de les grenier, on s'évitera encore celle qu'on est obligé de prendre pour ratisser & polir les places qui ne doivent rien fournir à l'impression.

Quand on est une fois parvenu à se faire un modèle, on est bien avancé. Que j'aie, par exemple, un portrait à graver ; il s'y trouve, je suppose, cent teintes différentes ; l'éclat en couleur d'un Saint Pierre que j'aurai conservé, avec les cuivres qui l'ont imprimé, va décider une partie de mes teintes ; & voici comment.

Je veux colorer l'écharpe du portrait ; cette écharpe me paroît, par la confrontation de la même teinte que la ceinture de mon Saint Pierre anciennement imprimée, j'examine les cuivres du Saint Pierre, je reconnais qu'il y a tant de jaune, tant de rouge, dans leur grainure ; alors, pour

rendre l'écharpe du portrait, je réserve en jaune & en rouge autant de grainure que mes anciens cuivres en ont pour la ceinture du Saint Pierre.

Des cas particuliers qui peuvent exiger une cinquième Planche.

Il se rencontre, dans quelques tableaux, des transparents à rendre, qui demandent une Planche extraordinaire, des vitres dans l'architecture, des voiles dans les draperies, des nuées dans les ciels, &c. Le papier, qui fait le clair de nos teintes, a été couvert de différentes couleurs, & par conséquent, ne peut plus fournir aux transparents qui doivent être blancs ou blanchâtres, & paroître par-dessus toutes les couleurs. On sera donc obligé, pour faire sentir la transparence, d'avoir recours à une cinquième Planche, ou plutôt à l'un des quatre cuivres qui ont déjà travaillé.

Je cherche à rendre, je suppose, les vitres d'un palais; la Planche rouge n'a rien fourni pour ce palais, & conserve par conséquent une place fort large sans grainure; j'en vais profiter pour y graver au burin quelques traits, qui, imprimés en blanc sur le bleuâtre des vitres, rendra la transparence de l'original, & m'épargnera un cinquième cuivre. Les épreuves de cette impression en blanc se tirent, pour les corriger, sur du papier bleu.

On conclura de cette explication, que, par une économie fort contraire, il est vrai, à la simplicité de notre art, on peut profiter des places livrées dans chaque Planche, pour donner de certaines touches qui augmenteront la force, & avec d'autant plus de facilité, que la même Planche imprimera, sous un même tour de presse, plusieurs couleurs à la fois, en mettant différentes teintes dans des parties assez éloignées les unes des autres, pour qu'on puisse les étendre & les effuyer sur la Planche sans les confondre.

Un des élèves de Leblon a prétendu nuire à ce petit secours étranger au système, en criant, que c'étoit agir contre les règles de la peinture; car, s'il arrive, dit-il, que dans un tableau il y ait des couleurs vives & brillantes, certainement le reste du tableau doit s'accorder avec la vivacité de ces couleurs. On ne peut donc appeler séparément au soin d'une Planche un ton différent du ton général. Je m'étonne, ajoute-t-il, que des personnes qui se piquent de goût, aient adopté cette fautive idée de Leblon.

Un peintre, sans doute, un simple amateur même, auroit lieu d'être étonné qu'on conseillât de sortir du ton, pour gagner du temps: mais Leblon, au contraire, a dit très-expressément: L'imprimeur intelligent, maître de disposer de toutes ses nuances & de les éclaircir avec le blanc ajouté, aura grande attention de consulter le ton dominant pour conserver l'harmonie; il seroit même à propos que le principal artiste de l'atelier cherchât, sur la palette, l'accord de-

„ tiré, & que dès qu'il l'auroit senti, il fournisse
„ la couleur à l'imprimeur „.

De l'impression.

Le papier, avant d'être mis sous la presse, sera trempé au moins vingt-quatre heures; on ne risque rien de le faire tremper plus long-temps.

On tirera, si l'on veut, les quatre & les cinq Planches de suite, sans laisser sécher les couleurs, il semble même qu'elles n'en seront que mieux mariées; cependant, si quelque obstacle s'oppose à ces impressions précipitées, on pourra laisser sécher chaque couleur, & faire retremper le papier autant de fois qu'il recevra de Planches différentes.

On ne sauroit arriver à la perfection du tableau, sans imprimer beaucoup d'essais; ces essais usent les Planches; & quand on est dans le fort de l'impression, on est bientôt obligé de les retoucher. Les cuivres, pour ne pas se flatter, tireront, au plus, six ou huit cents épreuves sans altération sensible.

Quant à la construction des presses & à la manière d'imprimer, elles ressemblent, à beaucoup d'égards, à celles pour l'impression des Planches en taille-douce.

Cependant, les estampes colorées exigent des attentions que d'autres estampes n'exigent pas. Par exemple, l'imprimeur aura soin d'appuyer les doigts encrés sur le revers de son papier, aux quatre coins du cuivre, afin que ce papier puisse recevoir successivement, angle sur angle, toutes les Planches dans ses repères.

Il y auroit encore d'autres observations à faire sur ce qui regarde l'impression: mais les premiers essais en apprendront plus que de longues instructions.

D E S C O U L E U R S .

Toutes les couleurs doivent être transparentes pour glacer l'une sur l'autre, & demander par conséquent un choix particulier. Elles peuvent être broyées à l'huile de noix; cependant la meilleure & la plus lucrative, est l'huile de pavots: quelle qu'elle soit, on y ajoutera la dixième partie d'huile de litharge. C'est à l'imprimeur à rendre ses couleurs plus ou moins coulantes, selon que son expérience le guide; mais qu'il ait grande attention à les faire broyer exactement fin; sans cela elles entrent avec force dans la grainure, n'en sortent qu'avec peine; elles happent le papier, & le font déchirer.

Du Blanc.

Les transparents, dont il a été parlé, seront imprimés avec du blanc de plomb le mieux broyé.

Du Noir.

Le noir ordinaire des imprimeurs en taille-douce est celui qu'on emploie pour la première Planche, quand on travaille à quatre cuivres. On y ajoutera un peu d'indigo pour le disposer à s'unir au bleu.

Du Bleu.

L'indigo fait aussi notre bleu d'essai ; mettez-le en poudre, & pour le purifier, jetez-le dans un matras : versez dessus assez d'esprit de vin pour que le matras soit divisé en trois parties ; la première d'indigo, la seconde d'esprit de vin, la troisième vide. Faites bouillir au bain de sable, & versez ensuite, par inclination, l'esprit de vin chargé de l'impureté. Remettez de nouvel esprit de vin, & recommencez la même opération jusqu'à ce que cet esprit sorte du matras sans être taché. Laissez alors votre matras sur le feu jusqu'à sécher. Si, au lieu de faire évaporer, vous distillez l'esprit de vin, il fera bon encore à pareille purification.

L'indigo ne sert que pour les essais. On emploie, à l'impression, le plus beau bleu de Prusse : mais il faut le garder de s'en servir pour essayer les Planches : il les tache si fort, qu'on a de la peine à reconstruire après, les défauts qu'on cherche à corriger.

Du Jaune.

Le fil de grain le plus foncé est le jaune qu'on broie pour nos impressions ; on n'en trouve pas toujours, chez les marchands, qui descendent assez bas ; alors on le fait ainsi.

Prenez de la graine d'Avignon, faites-la bouillir dans de l'eau commune : jetez-y pendant qu'elle bout, de l'alun en poudre ; passez la teinture à travers un linge fin, & délayez-y de l'on de seche en poudre avec de la craie blanche, partie égale. La dose n'est point prescrite, on répète l'opération pour qu'elle fournisse un fil de grain qui conserve, à l'huile, une couleur bien foncée.

Du Rouge.

On demande, pour le rouge, une laque qui s'éloigne du pourpre & qui approche du nazarat ; elle sera mêlée avec deux parties de carmin le mieux choisi. On peut aussi faire une laque qui contienne, en elle-même, tout le carmin nécessaire ; on y mêlera, selon l'occasion, un peu de cinabre minéral & non artificiel. Il est à propos d'avertir que, pour faire les essais, le cinabre seul, même l'artificiel, suffit.

C'est pour ne rien négliger de ce qui peut aider à la perfection, que nous allons donner ici le

meilleur procédé pour faire le carmin dans toute la pureté & dans tout son éclat. Ce procédé sera d'autant plus utile, qu'en faisant soi-même la laque, qui est une suite de l'opération du carmin, on la chargera d'autant de carmin qu'on jugera à propos.

Manière de faire le Carmin pur.

Versez, dans une chaudière bien nette, quarante-deux pintes d'eau de fontaine, & encore mieux de pluie. Que la chaudière soit assez grande pour réserver un tiers de vide. Faites bouillir, & dans le premier bouillon, projetez demi-livre de la meilleure cochenille en poudre fine. Continuez le même degré de feu, & ne cessez de remuer avec une spatule de bois, pour faire toujours précipiter ce qui peut se trouver dans l'écume.

Après d'un quart d'heure, vous jeterez dans la chaudière quatre grès d'alun de Rome en poudre ; la fermentation apaisée, retirez la chaudière du feu, & faites encore précipiter ce qui se ramasse dans l'écume, car c'est une partie de la cochenille.

Laissez refroidir & reposer ; une heure après, vous puilerez dans la chaudière avec une jatte de porcelaine, pour remplir quinze ou vingt terrines vernissées, qui seront rangées sur une table ou sur des gradins.

Conservez le marc avec soin dans la chaudière, & vous le marquerez du n°. 1. L'eau déposera au fond des terrines, le carmin dont elle est imprégnée, dans l'espace de vingt-quatre heures : mais en hiver, le dépôt se fera plus lentement. Alors, avec un siphon de verre, vous tirerez des terrines autant d'eau que vous en pourrez tirer, & vous laisserez évaporer le reste.

L'eau qui est sortie des terrines, par le siphon, sera rejetée encore sur le marc de la chaudière, n°. 1 ; & le tout ensemble sera remué, à froid, pour reposer pendant une heure environ.

Vous verserez, comme la première fois, cette eau dans de nouvelles terrines, où elle déposera encore du carmin ; car le carmin n'est autre chose que ce qui se précipite au fond de l'eau sortie de votre chaudière.

Conservez encore & l'eau des terrines & le marc du n°. 1, vous en aurez besoin pour faire votre laque ; & comme ces eaux chargées de cochenille contribuent essentiellement à la beauté de la laque, que vous ferez après, il s'ensuit que, si, en faisant le carmin, vous ne retirez qu'une seule fois la cochenille qui nage dans l'eau destinée à teindre la laque, elle sera beaucoup plus chargée.

Il faut éviter, pour le succès de l'opération, la poussière, les femmes, le tonnerre, & généralement toutes les causes physiques dont la malignité est reconnue.

Si l'opération ne manque que par l'effet du

tonnerre, le mal est aisé à réparer ; il ne s'agit que de faire bouillir, sur nouveaux frais, ce qui sera sorti de la chaudière, & transférer dans les terrines.

Manière de faire la vraie Laque.

Faites une lessive avec une livre de soude d'Alicante & deux pintes d'eau, sur un feu doux ; versez l'eau par inclination ; gardez-la, & remettez deux pintes de nouvelle eau sur la même soude. Versez encore par inclination, puis remettez deux autres pintes d'eau sur la même soude ; ce qui vous donnera six pintes de lessive, que vous passerez à travers un linge.

Prenez une livre d'alun de Rome, faites-la fondre dans un vaisseau de terre qui aille au feu, avec deux pintes d'eau tiède.

Quand l'alun sera bien fondu, joignez ces deux pintes aux six de lessive. Vous passerez le tout à travers un linge un peu ferré, vous garderez proprement une espèce de pâte qui restera dans le linge, & vous la marquerez, n^o. II. C'est la terre de l'alun qui doit faire le corps de votre laque.

Vous ferez bouillir douze onces de bois de Brésil en copeau, pendant une demi-heure, avec environ douze ou quinze pintes d'eau.

Passer la liqueur dans un tamis, pour en séparer le bois de Brésil. Vous conserverez cette teinture dans un vaisseau proportionné, & vous le marquerez, n^o. III.

Vous avez conservé le marc de la cochenille & les eaux qui ont été retirées de dessus le carmin, n^o. I. Vous ferez encore bouillir le tout demi-heure ; vous laisserez précipiter le marc ; puis vous verserez par inclination la liqueur, que vous réunirez avec la teinture de bois de Brésil du n^o. III.

Prenez la pâte qui étoit dans le linge du n^o. II. Étant sèche & en poudre, mettez-la dans un tamis pour la faire pleuvoir dans le vaisseau où sont les deux teintures réunies n^o. I & n^o. III. Agitez le tout ensemble assez long-temps, pour que cette pâte se charge de la teinture. Laissez reposer, puis séparez toute l'eau comme inutile.

Fondez une once d'alun de Rome dans suffisante quantité d'eau un peu chaude, mettant le moins d'eau que vous pourrez, mais assez pour que l'alun soit bien fondu.

Jetez cette eau d'alun dans votre laque, petit à petit, pour éviter une trop grande effervescence, & remuez bien afin que l'alun s'incorpore.

Laissez reposer ce mélange pendant trois ou quatre heures, il suraglera une eau rougeâtre que vous ôterez ; & pour mieux égouter votre laque, exposez-la sur un linge tendu en forme de timbale, sur une grande terrine ou sur un châssis ; vous mettrez enfin votre laque en trochisques avec un entonnoir de bois, ou en tablettes de différentes grandeurs.

Il paroît inutile d'avertir que moins on aura tiré de carmin de la demi-livre de cochenille employée, & plus la laque sera belle.

Des degnés & des doses nécessaires pour la Laque & pour le Carmin.

Cochenille huit onces.
Alun de Rome quatre grs.
Idem une livre.
Idem une once.
Soude d'Alicante une livre.
Bois de Brésil douze onces.

On ne sauroit dire combien ces doses rendront de laque & de carmin ; ce sera à proportion de l'intelligence & de l'adresse dans la manipulation.

Du Vernis.

Toutes sortes de vernis ne sont pas propres aux estampes en couleur ; & pour ne rien omettre de ce que nous a laissé Leblon, nous donnerons ici la recette d'un vernis particulier qu'il passoit sur ses épreuves.

Quatre parties d'huile de Copahu, avec une partie de gomme copal composent ce vernis. Pilez & tamisez le copal ; jetez-le dans l'huile de Copahu, & remuez chaque fois que vous en mettez. Je dis chaque fois ; car la poudre de copal doit être mise par projection, de jour en jour, en quinze doses au moins.

Vous exposerez le vaisseau qui contient le mélange au grand soleil, ou à chaleur égale ; & quand les grains de copal ne se distinguent plus dans son huile, & qu'il sera corps avec l'huile même en consistance de miel, vous éclaircirez ce vernis, à volonté, avec de la térébenthine un peu chaude ; celle de Chio est la meilleure.

Il faut, avant de vernir l'estampe, y passer une légère colle de poisson, que vous préparerez ainsi. Faites dissoudre à discrétion de l'alun dans de l'eau de rivière ; que la colle trempe pendant un jour entier dans cette eau alunée. Ensuite, faites-la bouillir & passer par un linge. Votre colle doit avoir une consistance d'huile ; vous y mêlerez, pour qu'elle sèche plus vite, un peu d'esprit de vin.

Quand Leblon vouloit donner à ses estampes le coup d'œil du velin, il lisoit son papier avant de le vernir ; il y passoit deux couches, & c'est-là ce qu'il appelloit *minier*. Quand il vouloit que l'estampe imitât un tableau de chevalet, il la colloït sur une toile à gros grains, & n'y passoit qu'une légère couche de vernis.

Taille-douce en deux & en trois couleurs.

Il nous reste à rendre compte d'une nouvelle tentative, dont le succès est dû au sieur Robert,

déve de Leblon. Quoique ce ne soit ici que les effets de la gravure en taille-douce, & de l'accord des estampes en couleur, on y reconnoît plusieurs avantages particuliers pour l'anatomie, pour la géographie, & pour quelques autres arts encore; ils y gagneront le temps qu'on emploie à la gravure, & les Planches tireront considérablement plus d'épreuves que n'en tirent les Planches gravées.

Deux Planches suffisent pour imprimer ainsi; elles sont gravées à l'eau-forte & au burin, selon les opérations ordinaires.

La première Planche imprime le noir, la seconde le rouge, & l'épreuve sort de la presse comme un dessin à deux crayons.

On peut, quand l'occasion s'en présentera, y joindre une troisième Planche, toujours en taille-douce, pour fournir, par exemple, des veines en bleu, sur des places épargnées par les deux premières Planches; enfin, l'on aura recours, pour le parfait accord, à tout ce qui a été expliqué d'après les règles établies par Leblon.

Impression de la gravure en manière noire.

Cette impression est plus difficile & plus délicate que celle de la gravure en taille-douce, par la raison que les lumières de la gravure en manière noire se trouvent en creux; lorsque les parties de ces lumières sont étroites, la main de l'imprimeur ne peut y entrer pour les effuyer, sans dépoiler les parties voisines. On se sert, pour y pénétrer, d'un petit bâton pointu, enveloppé d'un linge mouillé.

Le papier doit être vieux trempé & d'une pâte fine & molleuse. On prend du plus beau noir d'Allemagne, & on le prépare un peu lâche; il faut de plus que les Planches soient encreées bien à fond, à plusieurs reprises, & bien effuyées à la main & non au torchon.

Impression de la gravure au pinceau.

La méthode de la gravure au pinceau, plus prompte qu'aucune de celles qui sont en usage, est aussi beaucoup plus facile; on peut même l'exécuter sans avoir l'habitude du burin ni de la pointe. L'impression étant le résultat de la gravure, nous la ferons connoître en décrivant les procédés publiés par M. Stapart, pour cette sorte de gravure.

M. Stapart distingue deux opérations. Par la première, on peut imiter un dessin lavé d'un bon maître. En y réunissant la seconde, on réussit à copier avec fidélité un tableau.

Cette méthode, qui donne les moyens de rendre depuis la plus légère demi-teinte jusqu'à la plus

foncée, de les fondre & noyer imperceptiblement les unes dans les autres s'il est nécessaire, est d'autant plus agréable à l'artiste, qu'elle est beaucoup plus expéditive que la gravure à la pointe.

Lorsque le trait du dessin est tracé sur la Planche par le secours de l'eau-forte, le graveur donne les demi-teintes. Ce travail se peut faire sur le cuivre à nu, sans autre préparation.

Le graveur commence par les teintes les plus faibles, qu'il couvre de vernis quand elles sont au ton convenable, & il laisse à découvert celles qui doivent dominer. Les dernières augmentent par gradation, à proportion que l'eau-forte y a séjourné. On ne peut obtenir, par ce moyen, que deux ou trois teintes très-faibles.

On ferait ronger la Planche, si l'on vouloir obtenir une teinte supérieure; il étoit donc nécessaire de recourir à un autre procédé, pour donner plus de force aux teintes suivantes.

L'auteur, pour cet effet, après que la Planche lavée & séchée a été dépouillée du vernis noir qui servoit à couvrir les blancs & les teintes légères, & qu'elle a été effuyée & dégraissée, conseille de la couvrir d'un vernis clair dont nous allons parler. Il demande ensuite qu'on y répande du sel bien tamisé.

On distribue ce sel également, & on frappe dessous la Planche avec une clef, pour que les grains de sel pénétrant jusqu'au nu du cuivre: ce qui arrive lorsqu'on conserve à son vernis le même degré de fluidité. C'est pourquoi il faut être prompt.

L'égalité du grain & la beauté de l'ouvrage, dépendent de cette opération. Lorsqu'elle est faite, on incline la Planche au dessus d'un papier, pour recevoir l'excédant du sel.

Il est, de plus, nécessaire de faire recuire le vernis, mais légèrement, parce qu'autrement il perdrait la transparence essentielle ici pour voir au travers, & reconnoître non seulement le plus faible trait, mais aussi les plus légères teintes précédentes.

Le sel incorporé avec le vernis, s'enlève ensuite facilement avec le secours de l'eau; le sel s'y fond & laisse le vernis poreux comme un jonc.

L'eau-forte, avant cette opération, auroit couvert la Planche enduite seulement du vernis, sans aucun effet: mais les petits pores pratiqués par le sel, sont autant de passages dans lesquels ce dissolvant s'insinue & pénètre à proportion du temps qu'il y reste; ainsi, il faut, avant cette opération, couvrir les endroits de la Planche que l'on veut garantir de l'action de l'eau-forte.

Du reste, on a vu, dans les articles ci-dessus, les procédés propres à ménager les traits du dessin, à distribuer les couleurs, & à faire l'impression de ce genre de gravure.

**VOCABULAIRE Des termes usités dans l'Art de
l'impression en couleurs.**

BERCAU; outil de graveur propre à graver une Planche de cuivre, pour la manière noire.

BLANC; c'est le produit du mélange des trois couleurs primitives imparables.

BLEU; couleur propre à rendre les tournans & les fuyans, dans l'impression en couleurs.

BOIS DU BRÉSIL; il sert à donner de la couleur à la laque.

BRUNISSOIR; outil de graveur pour polir les Planches de cuivre.

CADRE DE CARTON; on l'emploie à porter un voile, pour calquer sur les Planches de cuivre.

CAMARTEUX; on nomme ainsi les estampes à deux couleurs, comme de bierre rehaussé de blanc.

CANIF; outil pour lever le cadre du carton.

CARMIN; rouge tiré de la cochenille.

CARTES DANS LE CUIVRE; leur plus ou moins de profondeur, fait les ombres plus ou moins fortes.

COULEURS (impression en); c'est l'impression qui se fait de plusieurs Planches préparées, pour communiquer à une même estampe des couleurs différentes.

DÉCHIRER; le papier se déchire à l'impression, quand les couleurs ne sont pas broyées extrêmement fines.

EFFETS DES OMBRES; ces effets, dans l'impression, viennent de la réunion des couleurs, & de la profondeur dans la gravure des cuivres.

FONDS BLANC; ce sont les blancs du papier qu'on conserve dans l'impression des estampes.

FUYANS ou TOURNANS; ce sont des contours dont les passages peuvent être rendus par le bleu, dans l'impression en couleurs.

GLACER; c'est la manière de fonder les nuances.

GRAINURE; sorte de gravure ou de préparation des Planches gravées, que l'on couvre de petites hachures en forme de grains.

GRATOIR; outil tranchant à trois faces, qui sert à user la grainure des Planches préparées pour la manière noire.

GRAVEUR EN MANIÈRE NOIRE; il doit regarder son travail comme un crayon blanc; & le graveur en taille-douce doit, au contraire, regarder son burin comme un crayon noir.

HACHURES DU BURIN; elles sont quelquefois employées pour augmenter les ombres du tableau ou du dessin.

HÉROS DU THÉÂTRE; Leblon se sert de cette expression, pour désigner l'objet principalement éclairé, ou la masse de la première lumière.

IMPRESSION EN COULEURS; c'est l'impression de plusieurs Planches préparées & colorées. Il faut autant de Planches qu'on y emploie de couleurs différentes.

LAQUE; c'est la terre d'alun qui doit faire la base de cette couleur.

LARBEVA pour nettoyer les Planches; elle se fait avec de la cendre & de la soude.

MANIÈRE NOIRE; genre de gravure propre à imiter le velouté de la peinture.

ORANGÉ; la couleur est produite par le mélange du rouge & du jaune.

PAPIER; on doit le tremper long-temps avant de le soumettre à l'impression.

PINCRAU; on s'en sert pour faire les corrections à détrempé sur les épreuves.

PLANCHES (les trois); elles servent, par leur réunion sur le même papier, à faire les ombres jusqu'au noir.

POURPRE; cette couleur est produite par la réunion du rouge & du bleu.

PRIMITIVES (couleurs); celles admises dans l'impression en couleurs, sont au nombre de trois seulement; savoir, le bleu, le jaune & le rouge.

RACLOIR; outil tranchant pour user la grainure sur le cuivre.

REHAUTS; ce sont les blancs ou les hachures blanches de la gravure.

RINTRÉES; nom que l'on donne aux différentes Planches préparées pour l'impression en couleurs.

STIL DE GRAIN FONCÉ; c'est le jaune propre à l'impression en couleurs.

TABLEAUX; nom que l'on donne aux estampes colorées; on ne peut guère en tirer plus de huit cents, sans retoucher les Planches.

TIRER UNE ESTAMPE; c'est l'imprimer.

TRANSPARENCE; elle est nécessaire aux couleurs pour suppléer à l'effet du pinceau.

TROUS; on en met aux quatre coins des cuivres, pour les river & les fixer ensemble.

VERT (le); il en produit, dans l'impression en couleurs, par le jaune & par le bleu.

VERNIS pour les estampes imprimées en couleurs; c'est un composé d'huile de Copahu & de gomme copal.

VOILE; il doit être cousu à points serrés sur le cadre de carton, pour transmettre aux Planches le trait pris sur l'original.

INDIGO ET MANIOC (Art di préparer l').

DE L'INDIGO.

L'INDIGO est une substance de couleur bleue, servant aux teinturiers & pour la peinture en détrempe.

Cette substance est le produit d'une plante qu'on a fait macérer & fermenter dans une certaine quantité d'eau, & dont l'extrait, après une longue & forte agitation, dépose l'indigo que l'on fait ensuite dessécher.

On regardoit autrefois en Europe l'indigo comme une espèce de pierre naturelle de l'Inde ; ce qui lui fit donner le nom d'*inde*, d'*indie* ou de *pierre indienne*.

On n'a bien connu sa nature & sa fabrique, que depuis les grandes découvertes & les conquêtes par les Européens en Amérique & dans les Indes ; cependant, on ne peut pas douter qu'on ne sût avant ces temps de l'indigo en Arabie, en Égypte & même à Malte ; mais c'étoit mystérieusement, & son origine & ses procédés y étoient tenus cachés.

De toutes les îles de l'Amérique, celle de Saint Domingue est réputée la première où l'on ait cultivé la plante de l'indigo.

Au reste, la plante qui fournit l'indigo est extrêmement variée dans ses espèces, & on la trouve dans des pays & dans des climats fort opposés.

De plus, la manière de travailler cette plante est souvent différente, d'où il résulte une grande diversité dans les produits. C'est ce que nous verrons, soit en parcourant le *Parfait indigotier* de M. Élie Monneret ; soit avec M. de Beauvais Rafeau, qui a donné sur ce sujet un traité fort approfondi, intitulé *les Manufactures d'Indigo des divers contrées*.

Indigo d'Europe.

La plante dont on retire l'indigo, croît naturellement dans les pays situés entre les tropiques, & on peut la cultiver avec succès dans ceux qui ne sont éloignés de la ligne que de quarante degrés. Elle ne se plaît point au delà de ces bornes.

Burchard, dans sa description de l'île de Malte, dit qu'il croît dans ce pays une espèce de *gladium*, que les Espagnols nomment *ail*, & que les Arabes & les Maltois appellent *enir*, d'où l'on tire une teinture. Son herbe est assez tendre la première année, & sa fécule donne une pâte imparfaite tirant sur le rouge, trop pesante pour se soutenir sur l'eau. On désigne, dans le pays

l'indigo de la première année, sous le nom de *nouvi* ou *mouti* ; celui de la seconde année est violet & si léger, qu'il flotte sur l'eau. On le nomme alors *cyrra* ou *ziarie*.

Celui de la troisième année est le moins estimé ; sa pâte est lourde & sa couleur terne. On le nomme *catel*.

Quand on a coupé cette plante, on la met dans une citerne ; on la charge de pierres ; on la couvre d'eau ; on la fait macérer quelques jours, jusqu'à ce que l'herbe ait déposé sa couleur & sa substance. On fait écouler l'eau ainsi chargée dans une autre citerne, au fond de laquelle on est une petite : on l'agite fortement avec des bâtons, puis on la soutire peu à peu, jusqu'à ce qu'il ne reste plus au fond qu'une substance épaisse, qu'on étend sur des draps pour l'exposer ensuite au soleil.

Quand cette substance acquiert un peu de fermeté, on en forme alors, soit des boulettes, soit des tablettes, que l'on fait sécher sur le sable. L'indigo en cet état est nommé *asadi*.

Celui de la meilleure qualité doit être sec & léger, flottant sur l'eau, d'un violet-brillant au soleil. Lorsqu'il est exposé sur des charbons ardens, il donne une fumée violette, & laisse peu de cendres.

Indigo d'Afrique.

Les Nègres du Sénégal tirent l'indigo d'une plante qu'ils nomment *gaugu*. Ils arrachent avec la main la sommité des branches de sa plante ; ils pilent ce feuillage jusqu'à ce qu'il soit réduit en une pâte fine ; ils en composent de petits pains qu'ils font sécher à l'ombre.

Les Insulaires de Madagascar tirent leur indigo d'un arbrisseau, espèce de genêt que les Portugais appellent *Heura d'anir*. Ils pilent les feuilles avec les branches encore tendres ; ils en forment des pains d'environ trois livres qu'ils font sécher au soleil. Veulent-ils faire une teinture, ils broient un de ces pains dont ils mettent la poudre avec de l'eau dans des pots de terre, qu'ils font bouillir un certain temps. Ils laissent ensuite refroidir cette teinture, & ils y trempent leur soie & leur coton, qui, étant retirés, deviennent d'un beau bleu foncé.

On dit qu'il y a encore aux environs du Caire une herbe appelée *nil*, avec laquelle on fait un bleu d'indigo.

Indigo d'Asie.

Baldeus, dans sa description des côtes de Malabar, dit que la plante dont on tire l'indigo,

est un arbrisseau de la hauteur d'un homme, avec une tige semblable au mûrier des haies ou à la ronce d'Europe ; la fleur est pareille à celle de l'églantier ou roser sauvage, & sa graine ressemble à celle du fennec-grec. L'espèce la plus large croît près du village *Chiretes* ou *Girchets*, dont on lui donne le nom, à deux lieues d'Amadabat, capitale du Guzarate.

Il croît aussi de l'indigo dans plusieurs autres endroits des Indes, celui du territoire de Bayana, d'Indona & de Coria dans l'Indoustan, passe pour le meilleur.

Il y a plusieurs autres espèces de plantes, telles que le *neli*, le *colinil*, le *tarron*, dont les Indiens tirent l'indigo.

Herbelot, dans sa bibliothèque orientale, dit que les Persiens & les Turcs appellent *nil*, la plante que les Grecs & les Latins nomment *isais* & *glaphum*, dont le suc fait la couleur bleue ou violette, que nous appelons vulgairement *indie* ou *indigo*, & par corruption *anil* au lieu de *anil*, qui est le mot turc avec l'article arabe *al*.

La manière de travailler cette plante n'est point uniforme dans l'Asie, & il n'est pas rare de voir les fabriques d'un même canton, différer considérablement entr'elles.

Parmi ces diverses pratiques, on en remarque deux principales, dont les produits se distinguent par les noms d'*inde* & d'*indigo*.

La manipulation de l'*inde* diffère essentiellement de celle de l'*indigo*, en ce qu'on ne met que les feuilles de la plante à infuser dans l'eau pour obtenir l'*inde*, au lieu qu'on met toute l'herbe, excepté sa racine, à macérer à peu près de la même manière pour avoir l'*indigo*.

Outre ces deux procédés fort variés dans leurs circonstances, il y en a encore un autre usité dans les Indes, qui consiste dans la seule trituration & humectation des feuilles de cette plante, dont on forme une pâte ou espèce de pastel qui porte aussi le nom d'*inde*.

Les habitants de Sarqueffe, village à 80 lieues de Surate & proche d'Amadabat, après avoir coupé cette plante, la dépouillent de tout son feuillage & le mettent à infuser dans une certaine quantité d'eau, qu'on verse dans un vaisseau nommé la *trempoire*, où ils le laissent pendant trente ou trente-cinq heures. Au bout de ce temps, on fait passer cette eau, qui est chargée d'une teinture verte tirant sur le bleu, dans un autre vaisseau nommé la *batterie*, où l'on fait battre cet extrait pendant une heure & demie par quatre forts Indiens, agitant des cuillères de bois, dont les manches, de 18 à 20 pieds de long, sont posés sur des chandeliers à fourche.

En quelques endroits, on épargne le travail de plusieurs hommes, en se servant d'un gros rouleau de bois taillé à six faces, des deux bouts duquel sortent des effieux de fer qui tournent sur des collets de même matière, enchaînés dans les deux côtés de la batterie.

Aux deux faces inférieures, près le dessous de ce rouleau, sont attachés six feux en forme de pyramide renversée & ouverts par-en-bas.

Un Indien remue continuellement ce rouleau, à l'aide d'une manivelle fixée à un de ses effieux, en sorte que trois feux s'élèvent d'un côté, tandis que trois s'abaissent de l'autre, continuant toujours de la même façon jusqu'à ce que cette eau soit chargée de beaucoup de mousse. On jete alors, avec une plume, sur cette écume, un peu d'huile d'olive. On emploie pour ces aspersions, environ une livre d'huile sur une cuve qui peut rendre 70 livres d'*inde*.

Aussi-tôt que cette huile est jetée sur l'écume, elle se sépare en deux parties à travers lesquelles on aperçoit quantité de petits grumeaux, comme ceux qui se voient dans le lait tourné. On cesse pour lors le batage de l'extrait ; & quand il est assez reposé, on débouche le tuyau de la batterie, afin d'en écouler l'eau qui est claire, & en retirer la féculle qui reste au fond de ce vaisseau en forme de boue ou de lie de vin ; l'ayant retirée, ou la met dans des chausses de drap pour en faire sortir le pen d'eau qui pourroit s'y trouver ; après quoi on renverse la matière dans des caisses d'un demi-pouce de haut, pour la faire sécher. Cette matière une fois sèche, est ce que les marchands appellent *inde*.

L'*inde* de la première cueillette, passe pour la meilleure. Celui de la seconde est moins beau, & ainsi des autres, la couleur du premier étant d'un violet plus vif & plus brillant que celui des coupes suivantes.

L'auteur de l'Herbier d'Amboine, rapporte ainsi le procédé que les Chinois emploient pour faire l'indigo. Ils prennent les tiges & les feuilles de l'herbe verte, quelques-uns même y joignent les souches avec la racine qu'ils jettent dans une cuve, avec une quantité d'eau assez grande. On laisse macérer l'herbe vingt-quatre heures, pendant lesquelles l'eau en extrait toute la couleur. On jete ensuite les tiges avec leurs feuilles, & on verse dans chaque cuve trois ou quatre mesures, qu'on nomme *garang*, de chaux fine passée au tamis, qu'on remue vigoureusement avec de gros bâtons, jusqu'à ce qu'il s'élève une écume pourprée. On laisse alors reposer la cuve pendant vingt-quatre heures ; on en tire l'eau, & on fait sécher au soleil la substance qui se trouve au fond : on en facillite le dessèchement en la divisant en gâteaux ou carreaux, lesquels étant bien secs, forment un indigo propre à être transporté & trafiqué.

L'Herbier d'Amboine indique cette autre préparation de l'indigo, usitée aux environs d'Agra.

Lorsque l'indigo, planté dans un terrain frais, a reçu les pluies du mois de juin, & lorsqu'il a atteint sa hauteur d'une aune, on le coupe & on le met dans une tone nommée *sanek*, qu'on remplit d'eau. On charge cette eau d'autant de poids qu'elle en peut porter. On la laisse dans cet état

pendant quelques jours, jusqu'à ce que l'on s'aperçoive que l'eau ait acquis une forte couleur bleue. On met dessous ou tout auprès une autre tone, dans laquelle on fait passer la liqueur au moyen d'un canal, & on l'agite avec les mains. On examine l'écume pour juger quand il convient de cesser l'agitation. On y verse alors un quarton d'huile, & on couvre la cuve jusqu'à ce que toute la partie bleue, qui en cet état ressemble à de la boue, se dépose au fond.

Lorsque l'eau est écoulée, on ramasse la féculle on l'étend sur des draps, & on la fait sécher sur un terrain sablonneux; mais tandis qu'elle est encore humide, on en forme avec la main des boules ou des motes, que l'on renferme ensuite dans un endroit chaud.

Cette matière bleue est alors en état d'être vendue. On l'appelle dans l'Indoustan *noti*, & chez les Portugais *beriga*. Cet indigo ne tient que le second rang pour la qualité; car, lorsque les pluies de la seconde année ont humecté la terre, & que les fouches de l'indigo coupées l'année précédente ont repoussé, les rejetons coupés & traités comme ci-devant, donnent un indigo de première qualité, qui s'appelle dans l'Indoustan *tsjerri*, & chez les Portugais *cabeça*.

On fait la troisième année une coupe de rejetons que les pluies ont encore fait naître, & on les traite de la même manière que ci-dessus; mais l'indigo qu'on en retire est de la plus basse qualité: on lui donne le nom de *fassala* ou de *pé*.

Pour distinguer ces trois espèces, il faut remarquer que le *tsjerri* ou *cabeça* est très-bleu, & qu'il a une très-fine couleur; la substance en est tendre; elle flotte sur l'eau; elle produit une fumée très-violette lorsqu'on la met sur les charbons ardents, & laisse peu de cendres.

Le *noti* ou *beriga* est d'une couleur tirant sur le rouge, lorsqu'on l'examine au soleil.

Le *fassala* ou *pé* est une substance très-dure, & a une couleur terne.

Indigo d'Amérique.

On cultive trois sortes d'indigo dans la Caroline, province située dans l'Amérique, entre le 31^e & le 41^e degré de latitude septentrionale. Chacun de ces indigos demandent un terrain différent. Le premier, savoir celui de France ou d'Hispaniola, pousse un pivot fort long & a besoin d'un terrain gras; d'où vient que, bien qu'il soit excellent dans son espèce, on le cultive peu dans les cantons maritimes de la Caroline, parce qu'ils sont sablonneux. Une autre raison qui empêche de le cultiver, est qu'il ne peut résister au froid de la Caroline.

La seconde espèce, savoir, le faux guatimala ou le vrai bahama supporte mieux le froid, parce que la plante est plus forte & plus vigoureuse; il est d'ailleurs plus abondant. Il vient dans les plus mauvais terrains, & c'est ce qui fait qu'il est plus

cultivé que le premier, quoiqu'il soit moins bon pour la teinture.

Le troisième est l'indigo sauvage, qui, étant naturel au pays, répond mieux aux vues du cultivateur, tant pour la durée de la plante & la facilité de la culture, que pour la quantité du produit.

On coupe la plante dès qu'elle commence à fleurir; mais après qu'elle est coupée, il faut prendre garde de ne point la presser ni la secouer en la portant dans l'endroit où on la met rouge, parce qu'une grande partie de la beauté de l'indigo, dépend de la farine qui est attachée à ses feuilles.

L'appareil pour faire l'indigo, consiste en une pompe & quelques cuves & toneaux de bois de cyprès, le quel est commun & à bon marché dans le pays. On jete l'indigo dans une cuve d'environ 12 à 14 pieds de long, sur quatre de profondeur, & à la hauteur d'environ 14 pouces, pour le faire macérer: on met de l'eau dans la cuve; & au bout de 12 à 16 heures, selon le temps, l'indigo commence à fermenter, s'élève, s'élève & s'échauffe insensiblement. Alors, avec des pièces de bois mises en travers, on empêche qu'il ne monte trop, & on marque le point de la plus grande crue. Lorsqu'il baisse au dessous de cette marque, on juge que la fermentation est à son plus haut degré, & qu'elle commence à diminuer. On ouvre ensuite un robinet pour faire écouler l'eau dans une autre cuve, qu'on appelle le *batoir*.

Après avoir fait écouler l'eau imprégnée des particules de l'indigo, on se sert d'espèces de baquets sans fonds, armés d'un long manche, pour la remuer & l'agiter; ce que l'on continue de faire jusqu'à ce qu'elle s'échauffe, qu'elle écume, fermente, & s'élève au dessus des bords qui la contiennent.

On apaise cette fermentation violente en versant de l'huile sur l'écume, ce qui la fait baisser aussitôt. L'eau ayant été ainsi agitée pendant 30 ou 35 minutes, il commence à se former de petites grains; ce qui vient de ce que les fels & les autres particules de la plante que l'eau avoit dissolvés, sont alors réunis.

La liqueur étant au point convenable, on y fait couler de l'eau de chaux, & on agit le tout légèrement; ce qui facilite l'opération. L'indigo forme des grains plus parfaits, & la liqueur acquiert une couleur rougeâtre; elle devient trouble & boueuse, & on la laisse reposer. On fait ensuite couler la partie la plus claire dans différents autres vaisseaux, d'où on la tire lorsqu'elle commence à s'éclaircir au dessus, jusqu'à ce qu'il ne reste qu'un limon qu'on met dans des sacs de grosse toile: on suspend ces sacs jusqu'à ce que l'humidité en soit entièrement dissipée.

Pour achever de sécher ce limon, on le tire des sacs & on le pétrir sur des ais faits d'un bois poreux, avec une spatule de même matière,

l'esp
repré
dans
sole
l'op
I
che
l'em
tem
sur-
préc
Il
fut
Caro
de c

l'exposant soit & matin au soleil à différentes reprises, mais peu de temps. On le met ensuite dans des boîtes ou caisses que l'on expose au soleil avec la même précaution, jusqu'à ce que l'opération soit finie & que l'indigo soit fait.

Il faut beaucoup d'attention & d'adresse dans chaque partie de ce procédé. On ne doit point laisser l'eau ni trop long-temps ni trop peu de temps dans le rouilloir, dans le batoir; il faut sur-tout faire sécher la féculé avec beaucoup de précaution.

Il n'y a peut-être point d'objet de commerce sur lequel on fasse d'aussi grands profits dans la Caroline, que sur l'indigo, ni qui exige moins de dépense; ce qui vient de la bonté du climat.

Indigo des Colonies Françaises en Amérique.

On connoît cinq espèces d'indigo dans les Colonies Françaises en Amérique; savoir, le *maron* ou celui de *Javane*, le *mary*, le *guatimalo*, le *bâtard* & le *franc*.

Toutes ces espèces ont entr'elles beaucoup de ressemblance, & la description de la dernière, suffira pour donner une idée générale de toutes les autres.

L'*indigo franc* est une plante droite, déliée, garnie de menues branches, qui, en s'étendant, forment d'ordinaire une petite touffe. Elle s'élève à trois pieds de hauteur & même plus, quand elle se trouve dans un bon terrain où sa principale racine commence toujours par pivoter.

Cette racine & les autres qui en proviennent, peuvent s'étendre jusqu'à 12 à 15 pouces de profondeur; elles sont blanches, ligneuses, rondes, dures & tortueuses.

Cette plante devient, avec le temps, ligneuse & cassante, & se divise quelquefois dès le pied en petites tiges, couvertes d'une écorce grisâtre entre-mêlée de vert. Ces tiges sont rondes ainsi que leur fouche, qui peut avoir quatre à cinq lignes de diamètre, plus ou moins, suivant le terrain. L'intérieur en est blanc; les branches se garnissent de petites côtes, dont chacune porte jusqu'à huit couples de feuilles terminées par une seule qui en fait l'extrémité. Ses feuilles sont ovales, un peu pointues, unies, douces au toucher, & assez semblables à celles de la luzerne; mais pour la couleur, la figure, la grandeur & la disposition des feuilles sur leur côte, aucune plante n'approche plus exactement de l'indigo que le *galéga*, appelé en françois *rac de chevre*, ou que le trifolium.

Le feuillage de l'indigo répand une odeur douce, assez pénétrante, mais peu flatteuse, qui a quelque rapport à celle de la féculé desséchée & bien fabriquée. Sa feuille présente aussi au goût une saveur assez approchante de celle de la féculé, entre-mêlée d'une petite amertume piquante, répandue dans tout le reste de la plante. Les branches se chargent de petites fleurs d'un rouge

violet très-clair, & d'une odeur légère, mais agréable.

Ces fleurs sont ailées ou papilionacées, composées chacune de cinq pétales. Le pétale supérieur est plus large & plus rond que les autres, & profondément dentelé tout-around; ceux d'en-bas sont plus courts & terminés en pointe, avec un piltile au milieu.

A ces fleurs, ressemblantes à peu près à celles de notre genêt, mais bien plus petites, succèdent des filiques roides & cassantes, rondes, grainelées, un peu courbes, d'environ un pouce de longueur, & d'une ligne & demie de diamètre. Ces coses renferment cinq ou six semences ou graines, semblables à de petits cylindres, d'une ligne de long, luisans, très-durs, & d'un jaune rembruni. Le feuillage de cette espèce foisonne plus en féculé, proportion gardée, que celui des autres, & le grain qui la compose est plus gros.

Je n'ajouterai point que la marchandise provenant de l'indigo franc, est nécessairement plus belle que celle de l'indigo bâtard; car, on soutient que la plus brillante qualité, telle que celle du bleu flottant ou du violet, ne dépend point de l'herbe, puisque les deux dont il est question, donnent tantôt le bleu ou le violet, tantôt le gorge de pigeon ou le cuivré, &c. mais seulement de certaines circonstances plus aisées à soupçonner qu'à définir au juste, au nombre desquelles on fait concourir la qualité du terrain, la coupe de l'herbe avant sa maturité, l'imperfection de la fermentation & du batage; on peut ajouter la chenille qui ronge l'indigo, & qu'on met souvent avec l'herbe dans la cuve. Il faut dire encore que le plus ou moins d'obscurité dans le feuillage, la manière de sécher la féculé, la quantité & l'espèce d'huile qu'on répand dans la batterie, doivent contribuer à la légèreté & à la qualité des matières.

L'indigo franc se fait avec facilité, mais le succès de sa plantation est fort douteux; ayant une tige tendre & délicate, exposée à tous les accidens qui viennent de la nature du terrain, des vicissitudes de l'air & des saisons, des attaques des chenilles, des punaises, des vers & des animaux.

L'*indigo bâtard* diffère de l'indigo franc, sur-tout par la supériorité de sa grandeur, qui est de six pieds & même plus. Sa feuille est longue & étroite, peu épaisse, d'un vert clair, & un peu blanc par le dessous; le revers de cette feuille est garni d'un poil subtil, piquant, facile à détacher, & très-inquiétant pour les Nègres qui s'en chargent. Ses filiques, plus courbées que celles du franc, sont jaunes, les graines noires, luisantes comme de la poudre à feu, & de la forme de petits cylindres.

On est dans l'usage de couper cet indigo, lorsqu'il approche de trois pieds & qu'il entre en fleur, dont l'odeur suave est très-remarquable, & que, pressant légèrement une poignée de son

feuillage, il est assez roide pour se rompre un peu, & faire un petit bruit comme s'il ariroit dans la main.

La fabrique de l'indigo bâtard est plus difficile que celle du franc, & le grain de sa fécula n'est pas si grès; mais on est dédomagé de ces inconvénients, par quelques avantages qui sont particuliers à cette espèce. En effet, cet indigo vient en tout temps & dans toutes sortes de terrains; son herbe résiste beaucoup plus aux insectes & aux pluies. Quelquefois on cultive l'un & l'autre indigo, & il provient de ce mélange un grain ferme, de bonne grôfleur, & d'excellente qualité.

L'indigo qu'on appelle à Saint Domingue *guatimala*, est une espèce qui a tant de ressemblance & de rapport au bâtard, qu'il seroit presque impossible de les distinguer l'un de l'autre, sans ses filiques & sa graine colorée de rouge bruni.

Le *guatimala* rend beaucoup moins que le bâtard; mais on a de la peine à le séparer, étant très-souvent mélangé avec les autres espèces.

L'indigo *sausage* ou *maron* croît dans les savanes & les terrains incultes ou abandonnés. Il ressemble à un petit arbrisseau dont le brin court & roufu, est fort grès en comparaison des autres. Ses branches sont souvent adhérentes à sa racine; ses feuilles sont rondes, petites & très-minces: on le regarde en général comme intraitable, ou peu propre à récompenser l'ouvrier de son travail.

L'indigo *mary* ressemble au franc par ses feuilles, excepté qu'elles sont moins charnues; il rend, dit-on, beaucoup, mais il s'en trouve rarement.

Parmi les habitants qui fabriquent de l'indigo, il y en a peu qui s'occupent à faire de la graine, c'est-à-dire, à planter de l'indigo pour en recueillir la semence.

Ceux qui s'adonnent à la culture de la graine, se placent ordinairement dans les mornes. Les uns récoltent la graine du franc, les autres celle du bâtard; quelques-uns font la graine des deux espèces & jamais d'autres.

La graine de l'indigo franc & celle du bâtard, ont exactement la même figure cylindrique; c'est-à-dire, ronde sur la longueur, & plate par les deux bouts.

La couleur du franc est d'un jaune rembruni, tirant un peu sur le vert, quelquefois sur le blanc, quand elle n'est pas bien mûre.

La couleur de la graine du bâtard est noire lorsqu'elle est bien mûre, & ce noir tire un peu sur le vert lorsqu'elle n'est moins à la graine du franc est toujours un peu plus grôffe que celle du bâtard.

Le Journal économique de 1755, dit que M. de Saint-Pée, maître en chirurgie au quartier de la rivièrre salée de la Martinique, a trouvé le secret de faire de l'indigo avec une plante différente de celle dont on s'est servi jusqu'à présent; qu'elle n'est point sujette aux chenilles; que les grandes pluies n'en font pas tomber les feuilles, comme celles de l'anil, & que l'indigo qu'en est venu,

à été trouvé parfaitement beau. Cette plante, qu'on ne nomme pas, est vrai-semblablement du nombre de celles qui sont beaucoup répandues dans les îles de l'Amérique, dont la fermentation donne, à la vérité, une couleur bleue, fort belle, mais en si petite quantité, que les habitants la négligent & la regardent comme une mauvaise herbe du pays.

Fabrique de l'indigo.

La théorie de cette fabrique est fondée sur la fermentation des végétaux, qui sont sujets à passer de l'état ardent ou spiritueux, à l'état aigre ou acide, & de là au putride, lorsqu'ils sont longtemps à insufer dans une certaine quantité d'eau.

L'indigo peut éprouver successivement ces trois révolutions; mais la pratique enseigne que la fermentation spiritueuse, est seule convenable à sa manipulation.

Les indigotiers divisent cette fermentation ardente en deux temps ou degrés: ils nomment le premier degré, *pourriture imparfaite*; & le second, *bonne ou parfaite pourriture*. Ils appellent *pourriture excédée*, l'état de la fermentation putride ou alkalescente, & ils n'omettent rien afin de l'éviter.

Pour tirer parti de l'extrait, il faut le soulever de la cuve où il est confondu avec la plante, ensuite le battre & l'agiter, à l'effet de réduire tous les principes propres à la fermentation de l'indigo, à l'état d'un petit grain distinct & facile à ségouter.

Si l'on abandonnoit une cuve de l'extrait à elle-même, à dessein d'obtenir la fécula sans le secours du batage, elle tomberoit en putréfaction, & les principes imperceptibles du grain destinés de leur apprêt nécessaire pendant le temps convenable, ne se déposeroient que sous la forme d'une vase fluide & incapable de ségouter; c'est pourquoi on ne diffère guère le batage d'une cuve, à moins qu'on ne soit dans le cas d'attendre l'extrait d'une autre, pour les battre tous deux dans le même vaisseau.

Le terme de la fermentation & du batage dépend de plusieurs circonstances, sur-tout du temps froid ou chaud, pluvieux ou sec, & du degré de chaleur ou de fraîcheur de l'eau dont on se sert; ce qui rend la pratique de cet art incertaine & variable.

Quelques écrivains, entr'autres Rumphé, Burck & Hans Sloane, disent que la poudre de chanvre vivie passée au tamis, entre dans la préparation de l'indigo des Indes; qu'on se sert à la Caroline d'eau de chaux pour la clarification de l'extrait; & qu'à la Jamaïque on répand de l'urine sur une petite partie de l'extrait, pour connaître la disposition des principes ou molécules, à une aggrégation qui constitue le grain de l'indigo.

M. Duhamel, de l'académie royale des sciences,

pense qu'une dissolution d'alcali phlogistique, pourroit être aussi employée utilement. M. de Raseau ajoute qu'entre toutes les matières tirées du règne animal ou végétal, celles qui ont une qualité visqueuse ou mucilagineuse, lui paroissent au moins très-propres à aider l'art dans cet objet.

Il résulte de ces différentes opinions, que l'on ne fait pas encore quel est le véritable précipitant de la matière colorante de l'indigo. Les procédés la plus généralement reçus, sont, comme on l'a dit, la fermentation & le batage; ce qui exige des bâtimens, des vaisseaux, des ustensiles & des préparatifs, que nous allons faire connoître.

Dispositions d'une Indigoterie.

On appelle *indigoterie* le terrain où l'on cultive l'indigo, avec les bâtimens, vaisseaux, negres & ustensiles propres à sa fabrique; mais on entend plus particulièrement par ce nom, les cuves de maçonnerie destinées au travail de l'indigo.

Chaque *indigoterie* est ordinairement composée de trois vaisseaux attenant l'un à l'autre, & se joignant par des murs mitoyens. Ces trois vaisseaux sont disposés par degrés, de manière que l'eau versée dans le premier, tombe, par des robinets, dans le second; du second, dans le troisième; & du troisième, au dehors.

Le premier de ces vaisseaux se nomme *trempoire* ou *pourriture*; c'est dans cette cuve qu'on met l'herbe, qu'on y laisse macérer & fermenter.

Le second vaisseau se nomme *baterie*; c'est dans celui-ci qu'on fait passer l'extrait qui a subi la fermentation, afin de le battre & de le traiter de la manière qu'il convient.

Le troisième vaisseau ne forme qu'une espèce d'enclos, & s'appelle *reposoir*; le fond de ce vaisseau a, vers un de ses côtés, un petit bassin nommé *bassinot* ou *diablotin*.

Le diablotin ou bassinot, creusé dans le plan du reposoir, est destiné à recevoir la séculé sortant de la batterie. Ce petit vaisseau doit être pratiqué au dessous de niveau du fond, de manière à toucher le mur de la batterie. Il est muni d'un petit rebord, afin d'empêcher l'eau du fond du reposoir d'y refluer.

Le fond de ces trois grands vaisseaux est plat, avec une pente d'environ deux ou trois pouces, pour faciliter l'écoulement des uns vers les autres.

Le fond du diablotin présente une figure concave, dont le contour est rond ou ovale. Il doit se trouver dans le fond même du diablotin, une autre petite fosse ou forme ronde, ressemblante à celle d'un chapeau; c'est-là qu'on achève de puiser avec un côté de la calebasse le reste de la séculé qui y descend naturellement.

Le premier vaisseau doit avoir une bonde avec son robinet, ou daleau, de trois pouces de diamètre; le tout suivant la grandeur de la cuve.

Le second vaisseau a une bonde perpendiculaire au bassinot, avec trois robinets ou daleaux, d'en-

viron trois pouces de diamètre. Ces robinets sont élevés de quatre pouces les uns au dessus des autres: les deux premiers servent à écouler, en deux reprises, l'eau qui surnage la séculé après le batage.

Le troisième daleau, qui est nécessairement perpendiculaire au diablotin, est destiné à l'écoulement de la séculé déposée au fond de la batterie, au niveau duquel il doit être, & même tant soit peu plus bas.

Le plan du fond du troisième grand vaisseau, au lieu de bonde, a une ouverture au bas du mur, d'environ six pouces en carré, toujours libre, qui répond au canal de décharge, nommé la vide.

Le diablotin & la petite forme qui se trouvent enclavés dans le troisième vaisseau, n'ont besoin d'aucune issue, puisqu'on en retire toute la séculé jusqu'au sec, par leur ouverture.

Les bondes doivent être de bois incorruptible, équarries & placées dans le courant de la maçonnerie, à l'endroit de l'écoulement de chaque vaisseau. Ces bondes sont percées selon leur longueur, pour former les daleaux. La hauteur & la largeur de chaque pièce sont proportionnées à la quantité & à la largeur des trous qu'on y fait, & leur longueur se mesure sur l'épaisseur du mur où elle est placée, observant que les deux bouts se trouvent de niveau aux deux côtés du mur. Les chevilles avec lesquelles on bouche les daleaux, sont rondes & de même bois que les bondes.

Les habitations où l'on fabrique l'indigo, ont, suivant leur étendue, plusieurs corps de maçonnerie semblables, proches ou éloignés les uns des autres, pour la commodité de l'exploitation. Alors on les désigne quelquefois par le terme de *pourriture* ou d'*équipage*.

Lorsqu'on a dessein de construire une indigoterie, on doit examiner avant toutes choses, s'il est possible d'y amener l'eau de quelque rivière, de quelque ravine ou d'un puits, pour remplir les cuves.

On établit les indigoteries sur quelque bute ou élévation naturelle ou artificielle, suffisante à un écoulement qui ne soit sujet à aucun reflux.

On les place aussi quelquefois dans un fond, pour être à portée de profiter des eaux d'une rivière ou d'un ruisseau, pour remplir la *tremperie*. Mais il faut toujours que la *baterie* ait un débouché au dessus du niveau des eaux voisines, observé dans la saison des pluies, afin que l'écoulement en soit toujours assuré.

On donne au premier vaisseau la forme d'un carré parfait, ou celle d'un carré un peu oblong; ainsi, quand la longueur est de dix pieds, on peut lui donner neuf pieds de largeur sur trois pieds de profondeur, y compris un petit talus haut d'environ six pouces, dont la pente toute intérieure forme comme une espèce de rebord à la cuve.

Il est dangereux de faire ces vaisseaux trop

grands, parce que la fermentation ne peut y être si prompte ni si égale, que dans ceux qui sont d'une médiocrite étendue; & que le produit d'une grande cuve, est de beaucoup inférieur à celui de deux autres qui contiendroient ensemble la même quantité d'herbe.

Dans la construction du second vaisseau où doit se faire le *bataje*, il faut observer le niveau du fond de la trempoire, qu'on est quelquefois obligé de tenir fort bas, pour en faciliter le remplissage.

Il est bon aussi d'examiner si à trois pieds ou à trois pieds & demi plus bas que le niveau du fond de la trempoire, on peut placer le fond de la *batterie* de manière qu'elle ait un écoulement de six pouces au dessus du plan du reposoir, & que le reposoir ait une décharge convenable dans quelque fosse ou mare voisine. Alors on peut déterminer l'étendue de la *batterie*, qui doit toujours être plus longue d'un, deux ou trois pieds dans un sens que dans l'autre; cette étendue se règle d'après le calcul de la quantité de pieds cubes d'eau que doit contenir la *trempoire* lorsqu'elle est remplie d'herbe, & que l'eau est à six pouces des bords.

On élève sur les murs du bassin de la *batterie*, une maçonnerie de deux pieds de haut pour servir de rebord à ce vaisseau; ce qui doit donner en tout cinq à cinq pieds & demi de hauteur, surtout quand on se sert de negres & de buquets pour battre la cuve; car il faut diminuer les bords de six pouces, lorsqu'on fait mouvoir les buquets par un moulin.

On fait en sorte que le côté le plus étroit de la batterie se trouve en face de la trempoire, à moins qu'on ne soit dans le cas de faire battre plusieurs vaisseaux à la fois, par des moulins à eau ou à mulets; ce qui nécessite une direction route opposée.

Les bords de la trempoire forment, comme on l'a dit, une pente intérieure au quart d'équerre, d'environ six pouces. Les bords du second vaisseau ont aussi une petite pente, mais elle est moins forte vers le dedans: ceux du *reposoir* sont plats.

Ce troisième vaisseau n'a pas une étendue déterminée; néanmoins, le mur qui lui est mitoyen avec la batterie, sert ordinairement de mesure à sa longueur pour ce côté-là & celui qui le regarde en face. Six ou sept pieds suffisent pour chacun des deux autres côtés de sa largeur.

Le *dinblotin* ou le *bassin* un peu échancré du côté qu'il touche au mur de la batterie, est profond de deux pieds, y compris la forme ou fosse, & large de deux pieds & demi & même plus, suivant la grandeur des premiers vaisseaux. La fosse peut porter cinq à six pouces de diamètre & autant de creux.

La hauteur des murs couronnant du troisième vaisseau, qui vont se réunir au mur mitoyen de la batterie, est d'environ trois pieds & demi à quatre pieds, en comptant le fond du reposoir,

à six pouces au dessus du dernier robinet de la batterie. On pratique vers son des coins du reposoir, & du côté du mur mitoyen de la batterie qui lui sert d'appui, un petit escalier pour y descendre & en sortir à volonté.

La maçonnerie de ces vaisseaux & sur-tout du premier, doit être faite avec précaution & solidité, afin de pouvoir être parfaitement étanchés, & en état de résister aux violents efforts de la fermentation. On en prépare les fondemens par un massif de roches seches, bien garnies & pilonnées, avant d'en maçonner le fond & les murs qui lui servent de revêtement.

On donne au mur de ce premier vaisseau 15, 20 & même 24 pouces d'épaisseur, sur-tout lorsqu'il a 20 pieds carrés: 12 à 15 pouces suffisent à l'épaisseur des autres vaisseaux.

Le fond, & tout ce qui est caché sous terre, doit être travaillé avec grande attention, de crainte que les fourres voisines, ou que les eaux qui proviennent de l'égout des terres, ne s'y infiltent.

On n'emploie d'ordinaire à la liaison de ces sortes d'ouvrages, qu'un mortier de sable & de chaux: on se sert aussi avec succès de terre grasse pour les ouvrages exposés en plein air; mais un recrépit toujours l'extérieur avec de bon mortier à chaux & à sable, & l'intérieur avec du ciment fait de la manière suivante.

Lorsque toute la maçonnerie est bien sèche, on fait un ciment composé de chaux & de briques pilées & passées au tamis, dont on enduit exactement tout l'intérieur & les bords des vaisseaux; on a soin de pulir l'ouvrage à mesure qu'il sèche, avec des truelles fines, ensuite avec des cacones dont l'écorce est très-dure & très-polie, ou avec des galets de rivière; ce qui demande le travail de plusieurs negres ensemble, pour presser le ciment à mesure qu'il sèche, & l'empêcher de gercer.

Aussi-tôt qu'on s'aperçoit d'une fente à la cuve, on pile des caquilles de mer & on les réduit en poudre, qu'on passe au tamis. On prend ensuite de la chaux vive pulvérisée: on mêle ces poudres ensemble, & on en fait un mortier dont on bouche la fente de la cuve; ce qui arrête l'écoulement. D'autres, pour boucher une fente, commencent par l'élargir intérieurement en forme de rigule évasée, de la profondeur de sept à huit pouces, depuis le haut jusqu'en bas; & on en remplit le vide avec un ciment composé de parties égales de chaux vive, de brique pilée & tamisée, & de mâche-fer réduit en poudre; le tout délayé dans une petite quantité d'eau.

On compose à l'île de France un mastich avec la poudre des coquilles, qu'on fait dissoudre dans du jus de citron, dont on rince le résidu qu'on mêle avec des blancs d'œufs.

Le ciment de la Chine, nommé *serangoussi*, se fait avec du brai sec, de l'huile de coco, & de la chaux vive tamisée. On compose de ces trois parties une pâte que l'on bat sur un bâton à coups de

de masse, jusqu'à ce qu'elle devienne bien filante & maniable. Cette pâte devient très-dure dans l'eau, & blanchit comme la porcelaine. C'est pourquoi on s'en sert pour recoler les vases de cette espèce.

Au reste, le ciment ordinaire étant bien fin, un peu clair, & appliqué convenablement, produit le même effet.

Lorsque ces travaux sont finis, on dresse, avec quelques fourches plantées en terre, un ajoupa ou espèce d'appentis sur le *reposoir* & même sur les autres vaisseaux, pour mettre l'indigo & les negres à l'abri.

Comme il est nécessaire d'empêcher la trop grande dilatation de l'herbe dans la *trempoire* ou *pourrirete*, dont elle surmonteroit bientôt les bords, on plante, à la profondeur de trois pieds en terre, quatre poteaux de bois incorruptible, vers les quatre coins extérieurs du travers de la longueur de cette cuve; ces poteaux, qu'on appelle les *clefs*, s'élevant hors de terre à la hauteur d'un pied six pouces au dessus des bords de la pourrirete, présentent vers leur extrémité une mortoise de six pouces de large & longue de dix. Ces mortoises sont destinées à recevoir des bâres ou soliveaux, qui passent directement d'une clef à l'autre par-dessus toute la largeur de la trempoire, & en même temps les coins ou coussinets par lesquels on assujettit les bâres dans les mortoises. Les bâres de ces clefs sont équarries de six pouces sur les quatre faces, & quelquefois de six sur huit.

Quand on a chargé la cuve, c'est-à-dire, lorsqu'on y a mis l'herbe pour la fermentation, on couche dessus, dans la longueur de la cuve, des planches de palme, & sur leur travers deux ou trois chevrons, qui sont des pièces de bois équarries de six pouces sur les quatre faces; on les assujettit en cet état, par le moyen des coins ou étançons posés entr'elles & les bâres des clefs.

La partie des poteaux ou clefs cachées en terre, a environ un pied & demi de diamètre. Celle qui est dehors & qui surpasse la cuve d'un pied & demi, doit avoir dix à douze pouces d'équarrissage, afin de supporter le travail & l'ouverture des mortoises, qui doivent être proportionnées aux bâres dont il a été parlé ci-dessus.

Trois fourches ou courbes de bois plantées en triangle des deux côtés de la batterie; savoir, deux d'un côté & une au milieu de l'autre bord, servent de chandeliers ou d'apais au jeu des buquets, employés à battre & à agiter l'eau de cette cuve.

Il y a des quartiers où l'on bat avec quatre buquets, où par conséquent on met deux fourches d'un côté & deux de l'autre, mais toujours dans une position alternative, comme les trois dont on vient de parler.

Le *buquet* est un instrument composé d'un caisson sans fond, uni à un manche: ce caisson est formé de l'assemblage de quatre morceaux de fortes

Arts & Métiers. Tome III.

plancher. Il ressemble à une petite crèche, ou à un pétrin de boulanger dont on auroit enlevé la couverture & le fond. L'ouverture supérieure en est beaucoup plus large que l'inférieure; mais les deux bouts de ce caisson sont perpendiculaires ou verticaux, c'est-à-dire, qu'ils ne s'évalent point du tout. La longueur du buquet est de douze à quinze pouces, sa largeur supérieure de neuf à dix pouces; l'ouverture inférieure est de trois à quatre pouces, & sa profondeur de neuf à dix pouces: au reste, ces mesures sont arbitraires.

Pour emmancher le buquet, il faut faire une mortoise droite au milieu d'une des planches qui forment la longueur, & une autre au milieu de la longueur de la planche opposée, mais un peu plus bas que le milieu, c'est-à-dire, qu'il faut approcher cette seconde mortoise du côté où le buquet se ferme.

On l'ajuste, par la première de ces ouvertures, à une gale de la grôssier du bras, qui, de cette manière, le traverse obliquement de part en part. On arrête ensuite le buquet par une clavette qui traverse le bout de la gale; après quoi on pose cette gale entre les branches du chandelier placé à hauteur d'apui, & on l'y assujettit au moyen d'une cheville de fer qui traverse le bout; ce qui donne au negre qui en tient le manche, la liberté de plonger & de relever le buquet.

La longueur de la gale, depuis son point d'apui sur la fourche qui touche le mur de la batterie jusqu'au caisson, se règle sur la mesure du travers entier de la batterie dont on retranche un pied, afin que le buquet soit franc dans son mouvement, & qu'il n'endommage pas la muraille de ce vaisseau.

Il faut que ceux qui batent la cuve avec ces instruments, s'accordent exactement à donner leur coup ensemble, sans quoi l'eau rejaillit de plus de quatre pieds au dessus du bassin.

On se sert aussi de deux espèces de *moulin*, pour battre l'indigo; les uns se meuvent par l'eau, les autres par des chevaux.

Le mouvement de ces moulins se rapporte à un arbre couché sur le travers de la batterie, lequel étant terminé à chaque bout par un essieu de fer, roule sur des collets de même matière posés sur les deux côtés de la batterie. Cet arbre est garni de quatre cuillères, assez longues pour que leur caisson se remplisse d'eau en tournant.

Ces caissons sont fermés par les bas, & doivent se séparer de leur manche quand on le juge à propos; parce que, si le moulin est fait pour battre plusieurs cuves, il est inutile de laisser ces pièces attachées aux arbres qui ne font rien.

Quelques-uns, pour éviter les frais d'un moulin, placent tout simplement sur le travers de leur batterie, un arbre garni de palettes, auquel on imprime un mouvement de rotation, par le moyen de deux manivelles fixées à ses deux essieux.

Comme la féculé en tombant dans le diabolon

Z z z z

est encore remplie de beaucoup d'eau, on la retire de ce vaisseau pour la mettre à s'égoutter dans des sacs d'une bonne toile commune, point trop serrée.

Ces sacs sont ordinairement longs d'un pied à un pied & demi, carrés ou en pointe par le bas, & larges de huit ou neuf pouces en haut.

On fait tout près de leur ouverture des ceillères ou boutonnières, & on y passe des cordons ou lacets courans, par lesquels on les suspend des deux côtés aux chevilles ou crochets d'un râtelier.

Quand les sacs ne rendent plus d'eau, on renverse la féculle qui est encore molle comme de la vase épaisse, dans des caisses de bois, pour l'y faire sécher. Ces caisses sont d'un bois léger, longues de trois pieds, larges d'un pied & demi, & profondes de deux pouces.

On expose ces caisses sur des établis, dont une partie est à couvert sous un bâtiment appelé la *sécherie*, & l'autre en plein air.

Ces établis sont composés de deux files ou rangées de poteaux de bois, plantés en terre jusqu'à hauteur d'appui, sur le sommet desquels on cloue tout du long des palissades ou liteaux de palmitte, dont on ne marque pas les proportions; il suffit qu'ils soient assez forts pour supporter les caisses; mais il est nécessaire qu'ils soient écartés de deux pieds, pour qu'on puisse aisément passer entr'eux, & que les extrémités des caisses aient un appui d'environ six pouces de chaque côté.

La *sécherie* est un bâtiment couvert, qui ressemble à un angar ou à une grange, dont le devant d'un bout n'auroit pas de clôture. On fait à l'autre bout de la *sécherie*, un petit magasin pour renfermer l'indigo, lorsqu'il est entièrement sec. Le reste de ce bâtiment sert d'abri à l'indigo qu'on veut faire sécher lorsqu'il pleut, ou pour le retirer pendant la nuit, comme on doit le faire toujours.

Manipulation de l'Indigo.

Les eaux influent beaucoup sur la fabrique de l'indigo. Celle des rivières & des ravines claires, sont les plus propres à pénétrer & à dissoudre la plante, lorsqu'elles ne sont point trop froides, ni crues.

Les eaux de puits chargées de sels, & les autres troubles & limoneuses, altèrent considérablement la qualité de l'indigo. Les eaux gardées trop long-temps, & corrompues par les matières étrangères & par les insectes qui s'y mettent, doivent retarder ou gêner la dissolution qu'on en attend.

L'indigo fabriqué avec des eaux salines, est d'une dangereuse acquisition: car, quoiqu'il ait un très-beau coup d'œil quand il a été long-temps exposé au grand air, les principes salins dont il est composé, conservent ou attirent une humidité

qui se développe toujours dès qu'il est renfermé quelque temps. Cet indigo est plus pesant qu'un autre.

Lors donc que l'herbe est coupée, on la jette dans la *trempe* ou *pourriture*, & on l'y répand de façon à ne faire aucune masse ni aucun vide. On couche ensuite par-dessus, selon la longueur de la cuve, comme on vient de l'observer ci-dessus, des palissades de palmistes, sur lesquelles on pose en croix de fortes bâres. On arrête ces bâres par des coins ou de petits étauçons, passés entr'elles & les bâres des clefs. Si ces bâres sont trop libres dans leurs mortaises, on les gêne par quelques coins; mais on a attention de ne point trop comprimer l'herbe, afin de ne pas s'opposer aux bons effets de la dilatation, & du développement que la fermentation doit occasionner.

Ces préparatifs étant achevés, on remplit la cuve jusqu'à six pouces du bord avec l'eau volatile, au moyen d'une gouttière ou d'un canal.

Peu après qu'on a versé l'eau, qui surmonte l'indigo de trois ou quatre pouces, il s'élève du fond de la cuve, avec un certain bouillonnement, de grêles bulles d'air & une liqueur qui, en tombant, forme des boulettes & répand à la superficie une petite teinture verte, qui, par degrés, change l'eau en un vert extrêmement vif.

Lorsque le vert est à son plus haut degré, la surface de la cuve se couvre d'un cuirasse superbe, lequel, à son tour, est effacé par une crème d'un violet très-foncé, quoique la masse entière de l'eau reste toujours verte.

La cuve ayant alors le degré de chaleur qui lui est propre, jete par-tout de grêles flocons d'écume en forme de pyramides. Cette écume est tellement spiritueuse, que si on y met le feu, il se communique rapidement à toute celle qui se suit, & l'indigo fait quelquefois des efforts si violents, qu'il rompt ou soulève les bâres, & arrache les clefs lorsqu'elles ne sont pas bien enfoncées ou affermisses dans la terre. Quand la cuve produit de pareils effets, on dit qu'elle *foudroie*.

Cette fermentation, qui dure plus ou moins, suivant la qualité & la nature de l'herbe, suivant la saison froide ou chaude, suivant le temps sec ou pluvieux, en développe tous les sucs & les parties propres à former l'indigo.

Lorsqu'on veut juger de la disposition de tous ces principes à une union prochaine, on sonde la cuve, dont la matière est pour lors si épaisse, qu'elle est en état de supporter un œuf. Cette expérience se fait au moyen d'une tasse d'argent ronde, garnie d'une anse, semblable à celles des marchands de vin. On la remplit d'eau au tiers ou environ. Le dedans de cette tasse doit être bien clair, car c'est sur ce fond qu'on doit juger de l'état de la cuve: s'il est crasseux, il fait paraître l'eau embrouillée & différente de ce qu'elle est effectivement; de sorte qu'on s'imagina que l'indigo est trop dissous, tandis qu'il

ne l'est pas même assez. C'est pourquoi l'auteur de la Maison Rustique de Cayenne, conseille d'employer une tasse de crystal, comme plus propre à cet examen.

On obtient l'éclaircissement désiré par le mouvement de la tasse, dont l'agitation produit à peu près ce que le batage opéreroit en pareil cas dans la seconde cuve; c'est-à-dire, que si la matière avoit assez fermenté dans la première cuve, pour que les parties, ayant les dispositions les plus prochaines à l'union, s'y déterminassent par le batage, il se forme également dans la tasse de petites masses ou grains, plus ou moins distincts, suivant la qualité de l'herbe & le degré de son développement dans la fermentation présente.

Quand ce grain, qui n'est pas plus gros que le moindre grain de moutarde, est bien formé, il cale on se précipite, par son propre poids, au fond de la tasse, & ne laisse d'ordinaire à l'eau qui le surnage, qu'une couleur claire & dorée, à peu près semblable à de vieille eau-de-vie de Cognac; c'est ce qu'on remarque lorsqu'après avoir agité la tasse, on la penche tant soit peu pour laisser un côté du fond à découvert: on voit non seulement les effets ci-dessus, mais encore un grain subtil rouler ou s'éloigner du bord le plus élevé qu'il doit laisser net, l'eau formant vers ce bord un filet bien clair & détaché du grain.

On continue de temps en temps cette manœuvre, jusqu'à ce que ces indices les montrent aussi clairement que le permettent les circonstances.

Il ne suffit pas de fonder la cuve par-en-haut, lorsqu'on veut en avoir une connoissance exacte: car l'indigo des morues ne présente bien souvent qu'un faux grain à la superficie. D'ailleurs, l'herbe qui est en bas entre bien plutôt en fermentation que celle du dessus, qui reste près de deux heures avant d'être couverte; & dans le temps pluvieux où l'indigo n'a besoin que de dix ou douze heures de fermentation, le haut de la cuve change si peu, qu'à peine y trouveroit-on un grain qu'elle n'a pas la force d'y développer ou d'y soutenir.

Il est donc du devoir d'un indigotier de sonder également la cuve par-en-bas, au moyen du cornichon qui va prendre de l'eau dans le fond; ou encore mieux, en lâchant le robinet, afin d'en confronter la différence & continuer alternativement jusqu'à ce qu'il lui trouve les qualités requises.

Lorsque la tasse offre à peu près le grain & l'eau qu'on peut attendre de la qualité de l'indigo, il est de la prudence de ne pas exposer les principes de ce grain à une plus longue fermentation, qui les feroit tomber dans une dissolution dont le batage ne pourroit les relever; ce qui entraîneroit la perte de cette cuve: c'est pourquoi il convient de saisir ce moment pour couler la cuve, & en retirer toute l'eau qui tombe chargée d'un vert foncé dans la batterie.

Quoiqu'il importe peu en apparence aux indi-

gniers de savoir que la couleur verte est le résultat de la combinaison du jaune & du bleu, il n'est cependant pas moins vrai que tout leur travail a un rapport direct & essentiel à la connoissance de cette loi, & qu'elle n'a rien de frivole pour eux, puisqu'ils ont tout leur art en conseil qu'à développer les principes de ces couleurs, afin d'avoir la facilité de les défunir & d'économiser ensuite la partie jaune, en réservant la bleue dont l'exacte division fait toute la perfection de l'art.

L'après que reçoit l'extrait dans le vaisseau de la batterie, consiste dans la violente agitation & le bouleversement qu'occasionne la chute des buquets. Par ce mouvement, toutes les parties propres à la composition de la féculé se rencontrent, s'accrochent & se concentrent en forme de petites masses, plus ou moins grosses, suivant les différents états de l'herbe, de la fermentation & du batage. Ces petites masses sont ce qu'on appelle le grain.

L'eau fortement agitée & bouleversée, qui paroît d'abord verte, devient insensiblement d'un bleu extrêmement foncé.

Pendant le cours de ce travail, on jete, à différentes reprises, un peu d'huiile de poisson ou une poignée de graine de *palmis christi* écrasée, qui est fort huileuse, dans la batterie, pour dissiper l'écume épaisse qui s'élève sous le cnap des buquets.

La grosseur, la couleur, & le départ plus ou moins prompt de cette écume, servent encore, avec les indices tirés de la tasse, à faire juger de la qualité de l'herbe, de l'excès ou du défaut de fermentation, & à régler le batage.

Lorsque le grain tarde à se présenter sous une forme convenable, on l'excite par la continuation de ce travail, qu'on gouverne toujours, à l'aide des indices ci-dessus, jusqu'à ce qu'on en soit satisfait.

Quand le grain est fort grossier, on examine la diminution que le batage doit nécessairement lui occasionner; c'est ce qu'on appelle le *rafinage*: par ce moyen, il s'arondit & se concentre de manière à caler & à rouler parfaitement au fond de la tasse. Lorsqu'il est à ce point, on cesse le batage; l'eau qui tient en dissolution la partie jaune & les autres principes superflus, se sépare quelque temps après de la féculé, & s'éclaircit peu à peu, en la submergeant tout-à-fait.

Deux ou trois heures suffisent au repos de la cuve, quand rien ne lui manque; mais si on n'est pas pressé, il vaut mieux la laisser tranquille pendant quatre heures, afin que le grain le plus léger ait le temps de se déposer, & qu'il se trouve moins d'eau mêlée avec le sédiment.

M. de Renne, ancien habitant de l'île de France, faisoit reposer la batterie pendant vingt-quatre heures, & obtenoit par ce procédé un indigo comparable au plus beau des grandes Indes.

Quand on veut faire écouler l'eau, on ouvre

Zzzz ij

d'abord le premier robinet seulement, pour que l'écoulement n'occasionne aucun trouble dans la cave.

Quand toute l'eau qui étoit à cette portée est épuisée, on lâche le second robinet qui met à découvert la féculle étendue sur le fond de la cave.

Les eaux sortant de ces deux robinets, tombent naturellement dans le *bassinot* ou *diablotin*, lequel, étant bientôt rempli, dégorge sur le plan du *repasoir*, d'où elles s'écoulent par son ouverture, qui, suivant les loix du pays, doit déboucher dans quelque fossé ou mare perdue, parce que cette eau est capable d'empoisonner les animaux qui boiroient d'une ravine ou d'un ruisseau, avec lesquels on auroit eu l'imprudence de la mêler. (On a même observé que la poussière de l'indigo étoit pernicieuse à la poitrine, occasionnant des crachemens de sang aux gens qu'on employoit longtemps au triage de cette denrée.)

Quand l'eau de ces deux premiers robinets, d'une couleur ambrée & claire, après une bonne fabrique de l'indigo, est écoulée, on lâche un peu le troisième robinet, afin de laisser passer d'abord l'eau mêlée avec la féculle. On la repousse dès qu'elle se présente. On continue ce manège jusqu'à ce qu'il n'en vienne presque plus; après quoi on vide toute l'eau du *bassinot*, pour y recevoir la féculle.

On se sert dans quelques fabriques d'une cheville carrée, à la place de celle qui ferme la troisième bonde: la féculle s'arrête jusqu'à ce que l'eau se soit échappée par les issues que forme le carré; on la retire enfin pour que toute la féculle, qui ressemble en cet état à une vase fluide d'un bleu presque noir, tombe dans le *bassinot* qu'on a eu soin de vider auparavant, & on fait descendre un Nègre dans la batterie, pour achever d'amener, avec un balai, le reste de la féculle vers la bonde.

On place au devant de cette troisième bonde, un panier pour intercepter tout ce qui lui est étranger. S'il en passe encore dans le diabolon, on enlève ce qui surnage avec une plume de mer; on retire ensuite la féculle au moyen d'un coui ou moitié de calebasse, d'où on la transfuse dans des sacs de toile garnis de cordons, par lesquels on les suspend des deux côtés aux crochets du râtelier. On laisse l'indigo s'y purger jusqu'au lendemain.

Lorsque les sacs qui doivent être lavés & séchés à chaque fois qu'on en fait usage, ne rendent plus d'eau, on en parage le nombre en deux, & on suspend chaque moitié en réunissant les cordons de chaque lot. Ce commun assemblage les presse, & achève d'en exprimer le reste de l'eau.

Ensuite on renverse & on étend la féculle, qui est encore très-molle, dans des caisses fort plates qu'on expose pendant le jour au soleil sur des établis, dont une parie est à l'abri de la *scherie*, & l'autre en plein air. C'est-là que l'indigo se dessèche insensiblement. Si-tôt que le soleil l'a pénétré, il se fend comme de la vase qui auroit quelque consistance.

On doit préférer le soir au matin pour le commencement de cette opération, parce qu'une chaleur trop continue surprend cette matière, en fait lever la superficie en écailles & la rend raboteuse; ce qui n'arrive point, lorsqu'après cinq ou six heures de chaleur, elle a un intervalle de fraîcheur qui donne le temps à toute la masse de prendre une égale consistance. On passe alors la truelle par-dessus, pour en comprimer & rejoindre toutes les paries sans les bouleverser.

Enfin, lorsque l'indigo a acquis une consistance convenable, on en polit encore la superficie, & on le divise par petits carreaux d'un pouce & demi en tout sens: on continue de l'exposer au soleil, non seulement jusqu'à ce que les carreaux se détachent sans peine de la caisse, mais encore jusqu'à ce qu'il paroisse entièrement sec. Cependant, il n'est encore, suivant les loix, ni livrable ni marchand; il faut qu'il ait ressué; car autrement, si on l'ensutailloit on ne trouveroit, au bout de quelque temps, que des fragmens de pâte détériorée & de mauvais débit.

C'est pour éviter cet inconvénient, qu'on le met en tas dans quelque barrique recouverte de son fonds défilé, ou de torques de feuilles de bananier desséchées, & on l'y laisse environ trois semaines. Pendant ce temps, l'indigo éprouve une vraie fermentation; il s'échauffe au point de ne pouvoir y souffrir la main: il rend de grosses gouttes d'eau; il jette une vapeur désagréable, se couvre d'une fleur qui ressemble à une espèce de fine farine; enfin, on le découvre, & sans être exposé davantage à l'air, il se resseche en moins de cinq ou six jours; il acquiert alors plus de pesanteur qu'il n'en avoit avant d'avoir ressué.

Lorsque l'indigo a passé par cet état, il est entièrement conditionné. Mais il est important de ne pas en différer la vente, si l'on ne veut pas supporter la diminution à laquelle il est sujet dans les six premiers mois de sa fabrique. Cette diminution peut être évaluée à un dixième de déchet, & même beaucoup au delà.

Quelques fabricans font sécher l'indigo à l'ombre, dès que les carreaux quittent la caisse; il est vrai que c'est un ouvrage long, & qu'il faut plus de six semaines avant que l'indigo soit en état de ressué; mais cette façon de le faire sécher lui est très-favorable. Il semble en acquiescer une nouvelle liaison, & son lustre se perfectionne par la disposition lente des diverses fibres, qui le couvrent dans cet intervalle d'une fleur aussi blanche que la poussière de la chaux.

Cette méthode n'est pas sujete au même déchet que l'autre, & procure une qualité supérieure: c'est pourquoi on ne peut trop inviter les indigotiers à suivre cette pratique. Cependant, ceux dont les établis sont couverts d'une quantité considérable de caisses, ne pourroient guère l'adopter, à moins qu'ils ne voulussent faire un plancher & des étagères sous le toitage & tout-autour de leur *scherie*, pour l'étendre dessus.

Il convient de toucher un mot sur le pétrissage de l'indigo, lorsqu'il commence à sécher dans les caisses; on s'imagine que cette espèce d'appât lui donne de la liaison, mais c'est une erreur: car cette liaison ne dépend uniquement que du degré de la fermentation & du batage qu'il a éprouvé, & notamment de ce dernier; ce qui est facile à vérifier par l'indigo d'une cuve qui peche dans l'un & l'autre cas: il s'écrase au moindre choc, parce que la façon nécessaire à la liaison lui manque.

On éviteroit presque tous les accidens à cet égard, si comme, dans certains endroits des grandes Indes, où l'on est dans l'usage de pétrir & de sécher l'indigo entièrement à l'ombre, on le mettoit dans des caisses d'un demi-pouce de haut; & si, après l'avoir séparé par carreaux, on les distribuoit dans d'autres caisses séchées au soleil. Cette méthode, à la vérité, exigeroit un plus grand nombre de caisses; mais comme l'indigo sécheroit beaucoup plus vite, les caisses seroient plutôt déballées.

Quand on retire l'herbe de la *pourriture*, la tige & les branches n'en paroissent pas autrement altérées; mais le feuillage, qui y tient à peine, est si flasque & si livide, qu'il est aisé de discerner que le suc des feuilles contribue seul à la formation de la féculé; il est cependant permis de penser que le corps & l'écorce de la plante, fournissent quelques sucs propres à la fermentation & à la coloration du jadis. Mais on ne doit pas croire qu'ils soient seuls capables de composer le grain, puisque, si la chenille a rongé toute la verdure, le reste de la plante ne rend plus rien.

Les habitations où l'on manque d'eau dans les sècheresses extrêmes, richent de conserver celle qui doit se perdre dans le vide, & on en remet le plus qu'on peut sur la nouvelle herbe, afin d'éviter une partie du transport qu'il faut faire pour remplir la cuve. Ces sortes de cas sont bien rares; mais on prétend que cet usage ne préjudicie point à la fabrique de l'indigo. On doit cependant présumer que l'eau de cette nouvelle cuve, sera beaucoup plus foncée que toute autre, & moins propre à une nouvelle dissolution.

Qualités & usages de l'indigo.

Le bon indigo non falsifié avec de l'ardoise pilée ou du sable, brûle entièrement lorsqu'on le met sur une pelle rouge. Il est léger, flottant sur l'eau; & si on le rompt par morceaux, l'intérieur doit être net, d'un beau bleu très-foncé, tirant sur le violet, & paroissant cuivré, si on le frote avec un corps poli ou avec le dessus de l'ongle.

L'indigo est utile aux peintres & aux teinturiers.

Il donne en peinture une belle couleur bleue, étant broyé & mêlé avec du blanc; il procure une couleur verte, étant broyé avec du jadis.

On s'en sert dans les blanchisseries, pour donner une couleur bleuâtre au linge.

Art & Métiers Tome III.

Les teinturiers l'emploient avec le rouede, pour teindre en bleu.

On dit qu'on peut distinguer le bel indigo de la Caroline des autres indigos, par le procédé suivant.

Prenez un morceau de bel indigo cuivré de la Caroline; réduisez cet indigo en poudre dans le mortier; jetez dessus un peu d'eau bouillante; au dessus de l'eau une croûte blanche; faites la même opération sur de l'indigo de France ou d'Espagne, & vous ne verrez point cette croûte.

Table des noms & qualités de l'indigo.

Les habitants de Saint Domingue distinguent les qualités de l'indigo de la manière suivante, & l'estime qu'ils en font est relative à l'ordre dans lequel on va les exposer.

Le *bleu* flottant ou nageant sur l'eau, dont le grain tendre & peu serré, forme une substance légère & très-inflammable.

Le *violet*, qui a un peu plus de consistance.

Le *gorge de pigeon*, dont l'éclat approche d'un violet purpurin, est encore plus solide.

Le *cuivré*, ou celui qui a l'apparence d'un cuivre rouge quand on passe l'ongle sur un morceau qu'on vient de rompre, est le plus ferme de tous.

L'ardoise & le *terne picoté de blanc*, composés d'un grain suivi ou sans liaison, sont les dernières qualités.

On ne fait point entrer dans ce rang l'indigo dont la pâte est entre-mêlée de veines ardoisées, parce que cette espèce intermédiaire ne forme pas une qualité décidée.

Prix en France des différentes qualités d'indigo, extrait de la Gazette du Commerce, du 23 janvier 1770.

À B O U R D E A U X.

	liv.	l.	liv.	l.
Indigo bleu & violet liv.	8	10 à 9		
de Saint Domingue...	7	5 à 8		6
Dito, mêlé.....	6	15		
Dito, cuivré fin...	6	8 à 6		10
Dito, ordinaire....				

À N A N T E S.

	liv.	l.	liv.	l.
Indigo cuivré fin...	6	10 à 6		15
Dito, cuivré ordinaire	6	8 à 6		10
Dito, mélangé....	8	à 9		
Dito, bleu.....	10	à 11		

Il vient des pays étrangers d'autres espèces d'indigo, qu'on nomme, suivant leurs qualités, le *laure*, le *flor*, le *coricolar*, le *sobre saliente*.

Ou, suivant les lieux de leur fabrique,

Z z z z iij

Le *gustimalo*, du côté de l'Amérique, dans la Nouvelle Espagne.

Le *Java*.

Le *Bayana*.

L'indigo *perguisse*, qui se tire d'un village de même nom, situé dans les Indes Orientales.

Le *Jamaïque*.

Le *Saint Domingue*.

Droits d'entrée.

L'indigo qui vient des Indes, paye, pour droit d'entrée en France, dix livres par cent pesant, & douze livres deux sous six deniers, lorsqu'il entre par Lyon.

Celui des Îles françoises de l'Amérique, paye cinq livres par cent, conformément aux arrêts du conseil d'état, des mois d'octobre 1721 & août 1728.

Celui qui provient de la traite des Negres, ne paye que moitié des droits, selon l'arrêt du 26 mai 1730.

L'indigo destiné pour les manufactures des draps de Sedan, est exempt de tout droit d'entrée & de sortie.

Bleu de Hollande.

Il seroit à souhaiter, dit M. de Beauvais Raseau, que quelque colon de l'Amérique ou quelque amateur des arts, établi en Languedoc, fit diverses épreuves sur la *morille*, appelée *belistropium tricocum* ou le *taurenesol galiorum*, & qu'on traitât cette plante comme l'indigo, avec qui elle a beaucoup de rapport par son produit.

En effet, lorsque la *morille* est en fleur, on la broie pour en exprimer le jus qui est extrêmement vert. On trempe dans ce jus des morceaux de toile ou drapaux, on les étend au soleil pour les sécher, on réitère deux ou trois fois cette manœuvre, après quoi on expose ces chiffons ou drapaux à la vapeur des alkalis volatils de l'urine putréfiée ou d'un fumier chaud, qui de vert les rend tout bleus.

Ces drapaux fortement chargés de cette couleur, se vendent aux Hollandois qui ont le secret d'en faire l'extraction, & d'en composer de petites masses qu'ils nous revendent sous le nom de *bleu de Hollande*.

Pastel de Languedoc.

On pourroit faire aussi des essais sur la plante du *pastel*, dont on se sert souvent en France pour teindre en bleu.

Cette plante se cultive en Languedoc, principalement aux environs d'Albi : elle se travaille ainsi.

On cueille ses feuilles, on les met en tas sous un angar, pour qu'elles se flétrissent sans être exposées à la pluie ni au soleil ; on porte ces

feuilles au moulin où on les réduit en pâte, que l'on pétrit avec les pieds & les mains ; on en fait des piles dont on unit bien la surface, la batant afin qu'elle ne s'évante pas. La superficie de ces tas se sèche ; il s'y forme une croûte ; & au bout de quinze jours, on ouvre ces petits monceaux, on les broie de nouveau avec les mains, & l'on mêle dedans la croûte qui s'étoit formée à la superficie ; on met ensuite cette pâte ainsi broyée en petites pelotes. C'est-là le *pastel* de Languedoc, que l'on apporte en balles, qui pèsent ordinairement depuis cent cinquante livres jusqu'à deux cents. Il ressemble à de petites moles de terre desséchée, & entrelacée de quelques fibres de plantes. C'est avec ces moles de pastel, que l'on fait les cuves de pastel pour teindre en bleu.

Le *rouede* ou *gude*, espèce de pastel de Normandie, ne fournit pas autant de couleur que celui de Languedoc.

D U M A N I O C.

Les Negres & Nègresses étant principalement employés en Amérique pour l'exploitation des indigoteries, on a fait mention dans la troisième Planche, de la manière de préparer la farine du *manioc*, qui sert à leur nourriture. Nous devons aussi en parler, relativement aux figures rapportées dans cette Planche, quoique cet article soit de nature à être traité dans la *Botanique*, ou dans quelque autre division de cette Encyclopédie méthodique.

Le *manioc* ou *magnioc* est une plante, dont la racine préparée tient lieu de pain à la plupart des peuples qui habitent les pays chauds de l'Amérique.

Le *manioc* vient ordinairement de bouture ; il pousse une tige ligneuse, tendre, cassante, partagée en plusieurs branches tortueuses, longues de cinq à six pieds, paroissant remplies de nœuds ou petites éminences, qui marquent les places qu'occupent les premières feuilles, dont la plante s'est dépouillée à mesure qu'elle a acquis de la hauteur. Ses feuilles sont d'un vert brun, assez grandes, découpées profondément en manière de rayons, & attachées à de longues queues.

L'écorce du *manioc* est même d'une couleur ou grise ou rougeâtre, tirant sur le violet, & la pellicule qui couvre les racines, participe de cette couleur selon l'espèce, quoique l'intérieur en soit toujours extrêmement blanc & rempli de suc laiteux fort abondant, plus blanc que le lait d'ânesse, & si dangereux avant d'être cuit, que les hommes & les animaux en ont souvent éprouvé des effets funestes, quoique ce suc ne paroisse ni acide ni corrosif.

Les racines du *manioc* sont communément plus grêles que des betteraves : elles viennent toujours trois ou quatre attachées ensemble. Il s'en trouve des espèces qui mûrissent en sept ou huit mois de temps ; mais la meilleure & celle dont on

fait le plus d'usage, demande ordinairement 15 ou 18 mois en terre avant de parvenir à une parfaite maturité : pour lors, avec un peu d'effort, on ébranle les tiges, & les racines étant peu adhérentes à la terre, elles s'en détachent fort aisément.

Préparation des racines, pour en faire soit de la cassave ou de la farine de manioc.

Les racines, après avoir été séparées des tiges, sont transportées sous un angar, où l'on a soin de les bien ratifler & de les laver en grande eau, pour en enlever toutes les mal-propretés, & les mettre en état d'être *gragées*, c'est-à-dire, râpées sur des *grages* ou grôles râpes de cuivre rouge, courbées en demi-cylindre, longurs & larges de 18 à 20 pouces, & attachées sur des planches de trois pieds & demi de longueur, dont le bout d'en-bas se pose dans une auge de bois, & l'autre s'appuie contre l'estomac de celui qui *grage*.

A force de bras, on réduit les racines en une râpure grôssière & fort humide, dont il faut extraire le suc avant de la faire cuire.

Pour cet effet, on remplit des sacs tissus d'écorce de latanier; on arrange ces sacs les uns sur les autres, ayant soin de mettre des bouts de planches entre deux; ensuite de quoi on les place sous une presse, composée d'une longue & forte piece de bois, située horizontalement & disposée en bras de levier, dont l'une des extrémités doit être passée dans un trou fait au tronc d'un grô arbre A, Fig. 4, Pl. III, de l'indigoterie; on charge l'autre extrémité avec de grôsses pierres B, même Figure.

Toute la piece portant en travers sur la Planche qui couvre le plus élevé des sacs D, C, C, il est aisé d'en concevoir l'effet : c'est la façon la plus ordinaire de presser le manioc.

On emploie quelquefois, au lieu de sacs qui s'usent en peu de temps, de grandes & fortes caisses de bois percées de plusieurs trous de tarière, ayant chacune un couvercle qui entre librement en dedans des bords : on charge ce couvercle de quelques bouts de soliveaux, par-dessus lesquels on fait passer le bras du levier, comme on l'a dit en parlant des sacs.

Après dix ou douze heures de presse, la râpure du manioc étant suffisamment dégragée de son suc superflu, on la passe au travers d'un *hébichet*, espèce de crible un peu grô, & on la porte dans la cisse ou lieu destiné à la faire cuire, pour en fabriquer, soit de la cassave, ou de la farine de manioc.

Les Caraïbes ou Sauvages des Îles, ont une autre invention singulière, pour exprimer le suc du manioc. Ils se servent de la *couleuvre*, qui est une espèce de panier à peu près de la forme d'une chausse ou grô boyau, long de cinq à six pieds, sur trois pouces & plus de diamètre. G, Fig. 5, même Pl. III.

Ce panier est tiffu de façon qu'il prête & s'élargit à proportion de la quantité de substance qu'on y met, sans pour cela que les aiguillères d'écorce dont il est construit, s'écartent les unes des autres; il ne peut cependant s'étendre en largeur, qu'il ne diminue considérablement en longueur.

À la partie supérieure, toujours ouverte de la *couleuvre*, est une espèce d'anse très-forte, servant à la suspendre à quelque chose de solide au haut de la cisse. L'extrémité inférieure est fermée, se termine en pointe, au bout de laquelle est une forte boucle de la même matière que tout le reste de cette sorte de panier.

Usage de la Couleuvre.

On remplit ce panier de râpure de manioc, qu'un Sauvage presse & refoule de sa main autant qu'il le peut. On conçoit que dans cette action, la *couleuvre* doit s'élargir & par conséquent diminuer de longueur.

Lorsque ce panier est totalement rempli, le Sauvage le suspend par l'anse au milieu de la cisse; cela fait, il met un bâton dans la boucle inférieure H, même Fig. 5, & le passant entre les jambes par-dessous ses fesses, il s'abandonne dessus pour faire porter à la *couleuvre* tout le poids de son corps; de façon qu'elle est contrainte de s'allonger en diminuant de diamètre. Alors la râpure du manioc qu'elle contient, se trouve tellement reserrée & comprimée, que le suc s'en échappe & tombe à terre; ou bien l'on attache à un bout de la *couleuvre* un vaisseau à anse fort pesant, qui, faisant en même temps la fonction de poids, tire le sac avec force, en exprime le suc de manioc, & le reçoit.

Lorsque le Sauvage s'aperçoit qu'il ne découle plus rien, il décroche la *couleuvre*, & en retire la râpure qu'il fait cuire sur une platine, pour en former la cassave dont il se nourrit.

Manière de faire la Cassave.

Il faut avoir une platine de fer coulé, ronde, bien unie, ayant à peu près deux pieds & demi de diamètre, épaisse de six à sept lignes, & élevée sur quatre pieds entre lesquels on allume le feu.

Lorsque la platine commence à s'échauffer, on répand sur toute sa surface environ deux doigts d'épaisseur de la râpure passée au crible, ayant soin de l'étendre bien également par-tout, & de l'aplanir avec un couteau de bois en forme de spatule.

On laisse cuire le tout sans le remuer aucunement, afin que les parties de la râpure, au moyen de l'humidité qu'elles contiennent encore, puissent s'attacher les unes aux autres pour ne former qu'un

i, Negre qui dirige la marche du râteau.
k, sillons tracés par les dents du râteau.
l, Négresses qui plantent la graine de l'indigo dans les sillons tracés par le râteau.

Fig. 2, perspective d'un terrain plein de trous faits avec la houe, *Fig. 4*, pour y planter de l'indigo.

a, *a*, Negres qui font des trous avec la houe.
b, Négresses qui plantent la graine de l'indigo dans les trous *d*.

c, coui ou moitié de calebasse, *Fig. 9*, dans laquelle les Négresses portent la graine d'indigo qu'on doit planter.

d, trous fouillés dans la terre avec la houe.
Fig. 3, perspective d'un terrain où l'on coupe l'indigo, dont on fait des paquets qu'on porte à la cuve.

m, plante d'indigo bon à couper.
n, *n*, Negres qui coupent l'herbe avec leurs couteaux à indigo, *Fig. 7*.

o, Negre qui fait un paquet d'herbe.
p, Negre qui porte un paquet d'herbe vers la cuve.

Fig. 4, (Voyez l'échelle pour les proportions); cette Figure représente une houe, instrument dont on se sert généralement dans nos îles de l'Amérique, pour travailler la terre. Cet instrument est composé d'un manche de bois passé dans la douille du fer de la houe proprement dite.

Fig. 5, fer d'une houe vue de côté.
Fig. 6, fer de la houe vue par la face intérieure.

Fig. 7, couteau à indigo, ou férement avec lequel on coupe l'indigo.

Fig. 8, rabot, instrument de bois avec lequel on rabat la terre dans les trous où l'on a planté l'indigo.

Fig. 9, coui ou côté de la calebasse.
Fig. 10, cette Figure représente le côté du râteau avec lequel on trace des sillons sur un terrain où l'on veut planter la graine d'indigo. (Voyez *Fig. 1* de la même Planche.)

a, base du râteau.
e, branches de l'avant-train.
b, manches de l'arrière-train.
r, dents du râteau.

Fig. 11, cette Figure représente l'arrière-train du râteau, vu en face.

Fig. 12, râteau vu dans sa longueur.
a, base du râteau.
e, *e*, branches de l'avant-train.
f, bâtes de l'avant-train.
b, manches de l'arrière-train.
r, dents du râteau.

Fig. 13, cette Figure représente une dent du râteau.

Fig. 14, gräte, vue de côté. La gräte est un instrument de fer avec lequel on sarcle l'indigo.

Fig. 15, gräte, vue de plat.
Fig. 16, herpe, instrument de fer d'un fréquent usage dans toutes les habitations.

Fig. 17, ciseaux imaginés par M. de Saint Venant, ingénieur au Cap François, pour couper l'indigo.

P L A N C H E II.

„ Voyez l'échelle pour les proportions des ouvrages qui sont représentés sur cette Planche. „
 „ On a été obligé de raccourcir la longueur des canaux, afin de représenter toutes les autres parties dans leurs proportions „.

Plan d'un terrain où se trouve une rivière barrée par une digue, pour en distribuer les eaux à différens quartiers. On voit au bas de ce plan, trois bouts de planches ou carreaux travaillés avec le râteau, *Fig. 1*, *Pl. I*, dans lesquels on a tout nouvellement planté de la graine d'indigo, & le commencement de leur arrofrage sur le carreau *p*, *p*.

Les lettres *l* & *r*, indiquent les endroits où l'on a déjà mis l'eau sur ce carreau.

Les lettres *s*, *t*, *u*, *y*, représentent la manière de détourner l'eau de la rigole *r*, & le moyen dont on se sert pour la faire s'étendre sur toute la largeur du carreau *p*, *p*.

a, rivière.
b, *b*, digue.
c, *c*, courtier.
d, bassin à écluses.
e, *e*, écluses.
f, *f*, pelles des écluses.
g, *g*, canaux du bassin à écluses.
h, bassin de distribution où se fait la répartition des eaux.

i, *i*, *i*, ouvertures ou embouchures des canaux de distribution.

k, *k*, *k*, grisons ou pierres de taille plantées en trépiéd dans le bassin de distribution, pour ralentir le cours de l'eau & la faire s'étendre avec égalité vers les embouchures *i*.

l, *l*, canaux particuliers des bassins de distribution.

m, canal commun de convenance ou de société auquel les habitations supérieures sont obligées de donner passage, quand le cas le requiert.

n, bassin de subdivision.
o, cône du gardien de la digue, avec un magasin & deux chûes à Negres.

p, *p*, coin d'une division qui renferme le bout de trois planches ou carreaux de terre, travaillée avec le râteau, *Fig. 1*, *Pl. I*, & nouvellement plantée en indigo.

q, *q*, bout d'une planche de terre qu'on arrose, rigole dont on détourne l'eau sur la planche *q*.

s, Negre qui détourne l'eau sur la planche *q*, par le moyen de la torque *y*, qu'il étend en travers du terrain.

t, ouverture faite au bord de la planche, pour y amener l'eau.

u, petit batardeau fait pour barrer l'eau, & la détourner vers la planche.

y, torque de feuilles de bananier étendues sur le travers de la planche, pour y retenir l'eau & lui faire parcourir toute la largeur de la planche.
 z, haies de l'habitation.
 z, follets de l'habitation.

PLANCHE III.

La haut de la Planche ou la vignette représente la vue d'une Indigoterie.

- A, réservoir d'eau claire.
 B, la trempoire.
 C, la batterie.
 D, le reposoir qu'on nomme aussi *diablotin*.
 E, E, robinets d'où la teinture d'une cuve passe dans la cuve qui est au dessous.
 F, trous que l'on bouche successivement pour vider l'eau claire de la batterie, lorsque la fécula bleue s'est précipitée au fond.
 G, indigo dont on a rempli des sacs de toile en forme de chaussettes, pour le faire égoutter.
 H, angar ouvert & à claire-voie, sous lequel on met l'indigo dans des caissons, pour achever de le faire sécher à l'ombre.
 I, Negre qui porte la plante dans la trempoire.
 K K, Negres qui agitent continuellement la teinture de la batterie, avec des seaux percés & attachés à de longues perches.
 L, plantes d'indigo.
 M, maison du maître de l'habitation.
 N, campagne semée d'indigo.
 Fig. 1, O, O, caissons de bois élevés sur des treuils, servant à faire sécher l'indigo à l'ombre, sous l'angar H de la vignette.
 Fig. 2, P, couteau courbé en forme de serpe.
 Fig. 3, Q, tasse d'argent bien polie, servant à examiner la formation du grain dans la teinture de la batterie.
 Fig. 4, presse à manioc.
 A, tronc d'arbre percé en travers.
 B, branche fourchue disposée en bras de levier, & chargée de grosses pierres.
 C, sacs d'écorce d'arbre, remplis de la râpure du manioc.
 D, bouts de planche servant à presser les sacs également.
 E, coui ou coupe de calebasse recevant le suc du manioc, dont on fait la mouchache.
 Fig. 5, manière d'exprimer le suc du manioc à la façon des Caraïbes.
 G, couleuvre ou espèce de panier d'un tissu lâche & flexible, rempli de râpure de manioc.
 H, poids attaché au bas de la couleuvre, qui la contraint de s'allonger en diminuant sa grosseur; ce qui suffit pour exprimer le suc de la râpure.

PLANCHE IV.

Batterie montée, échafaudage du puits, sécherie, & coupe verticale d'une indigoterie.

- Fig. 1, perspective d'une indigoterie simple, dont la pourriture est chargée & bûlée, & la batterie montée & prête à battre au buquet.
 a, a, trempoire ou pourriture, vaisseau où l'on met l'herbe à fermenter.
 b, b, batterie, vaisseau où l'on bat l'extrait.
 c, c, reposoir, troisième grand vaisseau, ou espèce d'enclos qui sert à renfermer le bassinet ou diablotin K, Fig. 4, & le râtelier u, même Fig., auquel on suspend les sacs remplis de la fécula de l'indigo.
 d, d, poteaux ou clefs de la trempoire.
 e, daleau de la trempoire qui se débouche quand l'herbe a fermenté suffisamment.
 f, daleaux de la batterie qui s'ouvrent les uns après les autres, après le batage & le repos de l'extrait.
 g, g, bâres des clefs de la trempoire.
 h, h, travers ou bases de la pourriture qui appuient sur les palissades.
 i, i, palissades ou planches de palmyre couchées sur l'herbe, quand la cuve est chargée ou pleine.
 l, escalier du reposoir.
 m, m, caisson du buquet m, o, avec lequel on bat l'extrait.
 n, n, fourches ou chandeliers des buquets.
 o, manche du buquet, m, o.
 q, daleau carré du reposoir; ce daleau, qui est toujours ouvert, répond au canal de décharge nommé la vide.
 u, râtelier où l'on suspend les sacs pleins de la fécula de l'indigo.
 Fig. 2, perspective de l'échafaudage dressé sur un puits d'indigoterie, pour en tirer l'eau & remplir la pourriture après qu'elle a été chargée & bûlée.
 a, fourche de la bascule.
 b, chevron qui forme la bascule.
 c, échafaud.
 f, fouet ou cordage du seau.
 g, g, dalle ou gouttière qui conduit l'eau à la cuve.
 m, Negre qui prend un seau pour renverser l'eau dans la gouttière.
 n, Negre qui fait mouler un seau attaché à un des bras de la bascule.
 p, puits de l'indigoterie.
 Fig. 3, perspective de la sécherie & des établis sur lesquels on met les caisses remplies de l'indigo qu'on veut faire sécher.
 r, bâtiment de la sécherie.
 s, t, établis qui se prolongent fort avant dans l'intérieur du bâtiment.
 Fig. 4, coupe verticale d'une indigoterie.
 a, trempoire ou pourriture, vaisseau où l'on met l'herbe à fermenter.
 b, batterie, vaisseau où l'on bat l'extrait sortant de la pourriture.

c, repesoir, troisième grand vaisseau ou espèce d'enclos, qui sert à renfermer le diabolon *k* & le râtelier *u*, auquel on suspend les sacs remplis de la féculé de l'indigo.

d, *d*, poteaux ou clefs de la trempoire.

e, daleau de la trempoire, qui se débouche quand l'herbe a fermenté suffisamment.

f, *f*, daleaux de la baterie, qui s'ouvrent les uns après les autres, après le batage & le repos de l'extrait.

g, *g*, bères des clefs de la trempoire.

h, diabolon ou bassinot qui reçoit la féculé sortant de la baterie.

i, escahier du repesoir.

n, fourches des buquets.

p, petite forme ou fosse qui se trouve au fond du diabolon *k*.

q, daleau carré & toujours libre, qui répond au canal de décharge nommé *la vide*.

u, râtelier auquel on suspend les sacs remplis de la féculé de l'indigo.

v, fond du repesoir.

x, *x*, les bondes de bois dans lesquelles on perce les trous des daleaux.

PLANCHE V.

L'opération de battre l'indigo, pillage des gouffes, broyage des feuilles, sécherie & râtelier.

Fig. 1, cette Figure représente un vaisseau dé-

taché, où l'on bat l'indigo à la manière des Indes, décrite par Tavernier & Pomer.

a, *a*, baterie ou vaisseau dans lequel on bat l'indigo.

b, daleaux de la baterie.

c, arbre de la baterie.

d, *d*, *d*, godets ou seaux ouverts par en bas & attachés à l'arbre de la baterie.

e, *e*, Indiens qui donnent le mouvement à l'arbre & aux godets, par le moyen d'une manivelle.

Fig. 2, perspective d'un moulin pour broyer les feuilles desséchées de l'indigo, suivant l'usage de quelques endroits des Indes.

Fig. 3, cette Figure représente la manière de tirer la graine des gouffes de l'indigo.

a, mortier.

b, *b*, Negres qui pilent des gouffes d'indigo.

c, *c*, manches ou pilons du mortier.

Fig. 4, tas de gouffes d'indigo étendues sur un drap.

Fig. 5, cette Figure représente le bâtiment de la sécherie.

a, *a*, caisses à indigo.

b, *b*, établis.

Fig. 6, front du bout de la sécherie.

a, *a*, caisses posées sur les établis.

b, *b*, établis.

Fig. 7, *a*, *a*, râtelier aux crochets duquel on suspend les sacs *b*, *b*, *c*, *c*, pleins de la féculé de l'indigo mise à égoutter.

VOCABULAIRE de l'Art de préparer l'indigo & le Manioc.

ANILLO, c'est le nom que les Espagnols donnent à la féculé de la plante qui produit l'indigo.

BASSINOT; c'est le petit bassin pratiqué dans le fond du vaisseau, nommé *repesoir*.

BATAGE; c'est, par le moyen des buquets, l'agitation violente qu'on donne à l'eau dans laquelle on fait fermenter l'herbe ou l'indigo.

BATERIE ou **BATOIR**; nom qu'on donne, dans les indigoteries, au vaisseau dans lequel on fait passer l'extrait de l'herbe qui a subi la fermentation, afin de le battre & de le traiter ensuite comme il convient.

BLEU DE HOLLANDE; c'est une substance bleue que les Hollandais savent extraire de la morelle.

BOUQUET; morceau de bois qui sert à fermer le daleau ou l'ouverture faite à une cuve.

BOQUET; instrument pour agiter l'herbe ou l'indigo dans la cuve; il est composé d'un caisson sans fond, uni à une manche. Ce caisson est formé de l'assemblage de quatre morceaux de fortes planches, & ressemble assez à un pétrin de boulanger dont on aurait bû la couverture & le fond.

CAMANIOC; espèce de manioc dont le suc n'est point mal-faisant.

CASAVA; c'est la râpure de manioc, cuite en forme de galette ou de large eroquet.

CLEFS; on appelle ainsi quatre poteaux de bois, qu'on place aux quatre coins extérieurs de la *trempoire*, ou du vaisseau dans lequel on fait fermenter l'indigo.

CONDITIONÉ (indigo); c'est lorsqu'il est en état d'être vendu.

COU; espèce de calebasse partagée en deux.

COULEUVRE; espèce de panier à peu près de la forme d'une chaudière ou gros boyau long de cinq, à six pieds, dont les Caraïbes se servent pour exprimer le suc du manioc.

DALEAU; ouverture faite à une cuve pour faire écouler l'eau.

DIABLOTON; on appelle ainsi, dans les indigoteries, le petit bassin creusé dans le fond du vaisseau, nommé le *repesoir*.

ÉQUIPAGE; terme qui sert quelquefois à désigner une indigoterie.

FARINE DE MANIOC; c'est la râpure des racines du manioc, qui est en petits grumeaux semblables à de la chapelure de pain.

FOSSETTE ; c'est un creux de forme ronde qui se pratique dans le fond du bassinot.

FOURROYER ; on dit que la cuve *fouroyée*, lorsque la violence de la fermentation fait du ravage & cause des accidents.

GAULE ; long bâton , que l'on fait servir de manche au buquet .

GRACE ; c'est une râpe de cuivre rouge courbée en demi-cylindre , longue & large de dix-huit à 20 pouces .

GRATER LE MANIOC ; c'est en râper la racine sur des grattes ou grâces râpes de cuivre .

GRAIN (le) ; on donne ce nom , dans les indigoteries , aux petites masses ou globules qui se forment des principes colorans de l'indigo dans la cuve , par le mouvement qu'excite le batage .

GRAIN SUR SON GRÔS ; c'est lorsque l'indigo forme des globules trop forts ou trop grâssières .

GRATE ; instrument de fer avec lequel on sarcle l'indigo .

GUISOR ; plante dont l'extrait fournit du bleu .

HÉMICNET ; espèce de crible un peu grôS , dans lequel on passe la râpure de manioc .

INDOE , *Indie* ou *Pierre Indique* ; ces différens noms ont été donnés à l'*indigo* .

INTOO ; c'est la plante , ou plutôt le résidu de cette plante , qui produit une couleur bleue propre à la teinture & à la peinture en détrempe .

INDIGO NOÛLÉ ; on appelle ainsi l'indigo qui a noirci par une fermentation trop forte : on distingue , dans les différentes sortes d'indigo , le *bleu* , le *violet* , le *gerge de pigeon* , le *caïré* , l'*ardoise* , le *terne* .

INDIGOTERIE ; c'est , en général , le terrain où l'on cultive l'indigo , avec les bâtimens , Nègres & utensiles propres à sa fabrique .

On appelle plus particulièrement *indigoterie* , les cuves de maçonnerie destinées à ce travail .

INDIGOTIER ; nom que l'on donne à l'ouvrier qui travaille à la préparation de l'indigo .

MANIOC ; plante dont la racine préparée sert à la nourriture des Nègres en Amérique .

MOUCHACHE ; c'est la fécula du manioc , après qu'on en a retiré , à plusieurs fois , l'eau qu'elle contenoit .

PASTEL ; c'est une plante dont l'extrait fournit un bleu qui est recherché pour les arts .

POURRITURE ; on donne ce nom au vaisseau dans lequel on met l'herbe pour y macérer & fermenter . Ce terme est aussi quelquefois employé pour désigner en général une *indigoterie* .

RAFINAGE ; c'est la diminution des globules de l'indigo ou des parties qui les composent .

REPOSOIR ; c'est , dans les indigoteries , un vaisseau , ou plutôt une espèce d'enclos , où sur un des côtés on a formé un petit bassin appelé *bassinet* ou *diablotin* .

SÈCHERIE (la) ; bâtiment convert qui ressemble à un hangar ou à une grange , dont le devant d'un bout n'auroit pas de clôture .

TREMIOIRE ; c'est la cuve dans laquelle on met l'herbe , pour l'y laisser macérer & fermenter .

VIOE (la) ; dans les indigoteries , on donne ce nom au canal de décharge , où tombent les eaux & les matières provenant des trois vaisseaux supérieurs .

VOLEUR ; on donne ce nom , dans quelques indigoteries , au *bassinet* ou petit bassin pratiqué dans le fond de la cuve appelée le *reposoir* .

VOUEZE ; c'est une plante dont l'extrait fournit du bleu .

Fin du Tome Troisième.

